TOME XXIV, FASC. 2. 15 MAI 1959

REVUE DE MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par

ROGER HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National



LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (V^e)

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

⁂

⁂

SUPPLÉMENT

Les Discomycètes de France

d'après la classification de Boudier

(Trentième fascicule)

Par † L.-J. GRELET (Savigné, Vienne).

(*Fin*)

■

Genre **Schizothyrium** Desm.

Caractères du genre. — Réceptacles noirs, érumpants, hystéroïdes, s'ouvrant par une fente longitudinale ou en étoile laissant voir un disque blanchâtre bordé par les débris de l'épiderme. Thèques claviformes, à 2 ou 8 spores. Paraphyses filiformes, ramuleuses et à ramifications terminées en massue au sommet. Spores oblongues, incolores, uniseptées à la fin.

Espèces très petites, croissant sur les plantes.

1. Schizothyrium Ptarmicae Desm. [1131]

Desmazières, Ann. Sc. Nat., sér. 3, Tome XI, p. 361. — Saccardo, Syll. II, p. 725. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 55.

Réceptacles innés, noirs, arrondis ou ovales, larges de 1/4 à 1/3 de millimètre, s'ouvrant par une fente longitudinale ou en étoile. Thèques cylindriques-claviformes, ayant 40 μ de longueur, ne contenant que 2 spores. Paraphyses filiformes, septées, légèrement épaissies, ramuleuses et colorées au sommet. Spores elliptiques-oblongues ou un peu claviformes, obtuses aux extrémités, droites ou à peine courbées, incolores, uniseptées à la maturité, 10-14 μ × 5-6 μ.

Sur les feuilles vivantes d'*Achillea ptarmica*, où il forme de minuscules taches noires.

2. Schizothyrium aquilinum (Schum.) Rehm [1132]

Schumacher (*Hysterium*), Saell. II, p. 158. — Rehm (*Schizothyrium*), Ascom. n° 270. — Saccardo, Syll. II, p. 789. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 55.

Réceptacles érumpants, très petits, larges de 2 à 3 dixièmes de millimètre, orbiculaires ou difformes, d'un noir opaque, légèrement chagrinés. Thèques claviformes, octospores, 36-40 μ × 8-9 μ. Paraphyses très nombreuses, rameuses, à ramifications terminées en clavule ou en massue arrondie et noirâtre, épaisse de 3 à 6 μ, septées au-dessous de la clavule. Spores incolores, elliptiques-oblongues, obtuses aux extrémités, droites ou à peine courbées, présentant au début deux gouttelettes à l'intérieur et à la fin une cloison médiale, 8-11 μ × 3 μ.

Nous avons reçu cette espèce, en décembre 1926, de M. A. de Crozals, sur pétioles de frondes mortes de *Pteris aquilina*, provenant de la Chartreuse de la Verne (Var).

Genre **Celidium** Tul.

Caractères du genre. — Réceptacles noirs, érumpants, petits, arrondis, à peine marginés, parasites des lichens. Thèques claviformes, arrondies au sommet, à parois épaisses, contenant 6 ou 8 spores. Paraphyses rameuses, terminées en bouton claviforme et agglutinées. Spores oblongues ou elliptiques, incolores, à 2 ou 3 cloisons.

Espèces parasites du thalle et même des apothécies des lichens.

1. **Celidium Peltigerae** (Nyl.) Karst. [1133]

Nylander (*Melaspilea*), Obs. c. Pez. Fenn., p. 65. — Karsten (*Celidium*), Rev. p. 163. — Saccardo, Syll. VIII, p. 742. — Boudier, Icon. Myc., p. 335, pl. 567. — Vouaux (*Phragmonaevia*), Syn. champ. paras. lich. in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XXX, 2e fasc., p. 187.

Réceptacles d'abord sphériques et plongés dans le thalle du lichen qu'ils décolorent en formant des taches arrondies et jaunâtres, sur lesquelles, après avoir déchiré le cortex de l'hôte, ils sont ensuite disposés plus ou moins régulièrement en cercle; sessiles, glabres, d'un noir olive avec l'hyménium plan ou un peu convexe, ocracé-olivâtre et bordé d'une marge noirâtre, fine et denticulée; à peu près circulaires; larges de 2 à 4 dixièmes de millimètre. Thèques amples, oblongues, contractées à la base, octospores, 55-60 μ × 16-18 μ. Paraphyses simples ou divisées, peu septées, incolores, terminées au sommet par un bouton arrondi, brun olive de 4 à 5 μ d'épaisseur. Spores distiques, oblongues-

fusiformes, droites ou un peu courbées, remplies de granulations, triseptées à la fin et un peu étranglées aux cloisons, 15-18 μ × 5-7 μ d'après Nylander; 25-30 μ × 6-8 μ d'après Boudier.

En troupes, sur le thalle vivant de *Peltigera canina*, au Mont-Dore (Lamy), dans les bois de Beauchamp (Boudier).

2. **Celidium varians** (Dav.) Arnold [1134]

Davy de Virville (*Lichen varians*), in Trans. Linn. Soc. II, p. 284. — Arnold (*Celidium*), in Flora 1862, p. 313. — Saccardo, Syll. VIII, p. 742. — Vouaux, Syn. champ. paras. lich. in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XXX, 2e fasc., p. 172.

Réceptacles d'abord enfoncés et lenticulaires, puis émergents et de forme irrégulière, à disque plan, puis un peu convexe, avec ou sans marge, noirs, larges le plus souvent de 3 à 6 dixièmes de millimètre, mais pouvant atteindre et même dépasser 1 millimètre. Thèques ovoïdes, sessiles, largement arrondies et à membrane épaisse au sommet, octospores, 32-51 μ × 17-20 μ (Vouaux). Paraphyses agglutinées, septées, ramifiées dans la partie supérieure et terminées par une clavule brune ou brun olivâtre de 4 à 5 μ d'épaisseur. Spores ovales-oblongues, parfois elliptiques ou claviformes, arrondies aux extrémités, droites, incolores, triseptées, avec ou sans gouttelettes, 12-17 μ × 4-7 μ (Vouaux, *loc. cit.*).

Sur les apothécies, plus rarement sur le thalle de *Lecanora glaucoma* à Saint-Flour dans le Cantal (Héribaud), à Clermont-Ferrand et à Ambert dans le Puy-de-Dôme (Brevière), à Saint-Beauzely dans l'Aveyron (Soulié); sur *Lecanora subcarnea* à Meyrueis dans la Lozère (Marc); sur *Lecanora subfusca* et *Lecanora galactina* près Dunkerque (Dr Bouly de Lesdain); sur *Lecanora* Hageni et *Lecidea elaeochroma* dans le Calvados et l'Orne (Olivier), dans l'Eure (Malbranche), le Maine-et-Loire (Guépin), la Sarthe (Monguillon), la Loire-Inférieure et les Pyrénées (Nylander).

3. **Celidium Stictarum** (De Not.) Tul. [1135]

De Notaris (*Sphæria Stictarum*), Mém. Acad. Tor. II, Tome XII, p. 20. — Tulasne (*Celidium*), Mém. lich., p. 121. — Saccardo, Syll. VIII, p. 733. — Vouaux, Syn. champ. paras. lich. in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XXX, 2e fasc., p. 168.

Réceptacles d'abord enfoncés et ponctiformes, puis émergents et orbiculaires, d'abord plans, puis légèrement convexes, toujours immarginés, noirs, larges de 0,15 à 0,25 millimètre, mais presque toujours confluents, en sorte qu'ils paraissent avoir jusqu'à 4 et 5 millimètres de diamètre, sur les grandes apothécies de l'hôte qu'ils envahissent complètement. Thèques largement claviformes, arrondies et à membrane épaisse au sommet, rétrécies à la base en pied large et court, ordinairement octospores, mais assez souvent à 6 et même 4 spores, 50-75 μ × 15-22 μ (Vouaux) ; 50-70 μ × 13 μ (Tulasne). Paraphyses agglutinées, septées, ramifiées, épaisses de 1,5 μ, terminées par une massue olivâtre de 3 μ d'épaisseur environ. Spores distiques, oblongues ou oblongues-ovoïdes, arrondies aux extrémités, droites, incolores, triseptées et légèrement étranglées aux cloisons, présentant souvent 3 grosses gouttelettes à l'intérieur, 18-25 μ × 5-9 μ (Vouaux) ; 16 μ × 6,5 μ (Tulasne).

Sur apothécies, plus rarement sur thalle de *Lobaria pulmonacea* en Auvergne (Nylander), dans les Pyrénées et en Provence (Tulasne), à la Salvetat dans l'Hérault (Marc).

4. **Celidium varium** (Tul.) Körb. [1136]

Tulasne (*Phacopsis varia*), Mém. lich., p. 125). — Koerber (*Celidium*), Par. p. 456. — Saccardo, Syll. VIII, p. 743. — Vouaux, Syn. champ. paras. lich. in Bull. Soc. Myc. Fr., T. XXX, 2e fasc., p. 171.

Réceptacles parfois solitaires, le plus souvent groupés de 2 à 8, rendant le lichen gris sale et occasionnant de faibles boursouflures, d'abord enfoncés et ponctiformes, puis émergents et orbiculaires ou elliptiques ou à bords sinueux, d'abord plans et parfois marginés, puis un peu convexes et sans marge, noirs, larges de 0,20 à 0,25 millimètre, mais les groupes semblent souvent former un seul réceptacle qui aurait jusqu'à 2 millimètres de diamètre. Thèques ovoïdes ou claviformes, sessiles ou à pied très épais et court, arrondies au sommet, à membrane épaisse, octospores, 45-60 μ × 15-20 μ. Paraphyses agglutinées, septées, très ramifiées dans la partie supérieure, épaisses de 2 à 3 μ, terminées en chapelet claviforme de 3 à 5 μ d'épaisseur, brunâtre ou olivâtre au sommet. Spores oblongues, arrondies aux extrémités, droites ou inéquilatérales ou même un peu courbées, d'abord hyalines et continues, puis brunâtres ou fuligineuses, à

3 cloisons (rarement à une seule cloison) sans ou avec étranglement, 12-18 μ × 4-7 μ (Vouaux, *loc. cit.*).

Sur thalle et apothécies de *Physcia parietina*, en Normandie (Malbranche), à Ghyvelde dans le Nord (Dr Bouly de Lesdain). Sur thalle de *Physcia ferrea* f. *pityrea* au parc de Versailles (Dr Bouly de Lesdain).

Genre **Coccomyces** De Not.

Caractères du genre. — Réceptacles hémisphériques déprimés, noirs, immergés, soudés en dessus à l'épiderme des feuilles qu'ils déchirent en étoile pour montrer leur hyménium. Thèques claviformes ou cylindriques-claviformes, octospores, à foramen immarginé. Paraphyses grêles, incolores, souvent courbées au sommet. Spores très allongées, fusiformes ou linéaires, incolores, continues ou septées.

Espèces croissant le plus souvent sur les feuilles mortes, mais aussi sur les tiges de plantes et les rameaux ligneux.

1. **Coccomyces coronatus** (Schum.) De Not. [1137]

Schumacher (*Ascobolus*), Saell. II, p. 437. — De Notaris (*Coccomyces*), in Erb. critt. ital. ser. I, n° 236. — Saccardo, Syll. VIII, p. 744.

Réceptacles innés, orbiculaires, larges de 1 à 2 millimètres, d'abord clos et déprimés autour d'un petit mamelon central, d'un noir brillant, puis se gonflant et s'ouvrant par l'humidité, montrant alors un hyménium grisâtre ou livide, entouré d'un rebord dressé, découpé en plusieurs dents aiguës, se fermant ensuite par le sec. Thèques claviformes, atténuées et légèrement tronquées au sommet, longuement stipitées, octospores, de taille variable, 150-260 μ × 13-17 μ, ne bleuissant pas par l'iode. Paraphyses simples, incolores, septées, fortement courbées en crosse au sommet, épaisses de 3 μ environ. Spores fasciculées, incolores, aciculaires-claviformes, 30-45 μ × 3-4 μ, pluriguttulées, puis probablement pluriseptées dans le vieil âge.

Nous avons reçu cette espèce, en août 1927, de M. A. de Crozals, sur feuilles tombées de hêtre, provenant des environs de La Clusaz (Haute-Savoie).

2. **Coccomyces dentatus** (K. et Schm.) Sacc. [1138]

Kunze et Schmidt (*Phacidium*), Myc. Heft I, p. 41. — Saccardo (*Coccomyces*), Mich. I, p. 59 et Syll. VIII, p. 745. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 52.

Réceptacles groupés sur des taches pâles, orbiculaires ou irrégulièrement quadrangulaires, déprimés au centre, larges de 1 millimètre environ, d'un noir brillant, se fendant en dessus en 3-5 dents aiguës et s'ouvrant pour montrer un hyménium jaune sale. Thèques cylindriques-claviformes, longuement stipitées, octospores, 70-90 µ × 8-9 µ. Paraphyses grêles, incolores, graduellement épaissies dans la partie supérieure et larges de 3 µ environ, légèrement flexueuses. Spores fasciculées, aciculaires, courbées, incolores, d'abord continues, puis pluriseptées, 50-70 µ × 1,5-2 µ.

Sur les feuilles tombées de chêne et de châtaignier.

3. **Coccomyces quadratus** (Schm. et K.) Karst. [1139]

Schmidt et Kunze (*Phacidium*), in Myc. Heft I, p. 32. — Karsten (*Coccomyces*), Myc. Fenn. I, p. 255. — Saccardo, Syll. VIII, p. 746. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 54.

Réceptacles minces, innés-érumpants, presque plans, orbiculaires ou à 3-5 côtés, d'un noir brillant, d'abord clos, puis se fendant en 4-5 dents aiguës et s'ouvrant en étoile pour montrer un hyménium pâle-jaunâtre, large de 1 à 2 millimètres. Thèques cylindriques-claviformes, atténuées au sommet, octospores, 150 µ × 16 µ. Paraphyses simples, droites, linéaires, obtuses, non septées, incolores, à peine épaissies au sommet (3 µ environ). Spores fasciculées, aciculaires, aiguës aux extrémités, droites ou légèrement courbées, incolores, d'abord continues, puis pluriseptées, 60-90 µ × 2-3 µ.

Nous avons reçu cette espèce, en août 1927, de M. A. de Crozals, sur tiges sèches de *Vaccinium myrtillus*, provenant des environs de La Clusaz (Haute-Savoie).

4. **Coccomyces Pini** (A. et S.) Karst. [1140]

Albertini et Schweinitz (*Xyloma*), Consp. Fung. Nisk., p. 60, Tome V, f. 8. — Karsten (*Coccomyces*), Myc. Fenn. I, p. 254. — Saccardo, Syll. VIII, p. 748. — Massee (*Coccophacidium*), Brit. Fung. Fl. IV, p. 53 et p. 91, fig. 7-10. — Velenovsky (*it.*), Disc. Bohem. I, p. 45 et II, taf. III, fig. 28.

Réceptacles épars ou groupés, érumpants, arrondis puis anguleux, hémisphériques mais déprimés, d'abord clos et d'un noir brillant, puis se fendant en 4-6 dents obtuses, pour montrer un hyménium brunâtre, large de 2 à 4 millimètres. Thèques cylindriques-claviformes, rétrécies à la base en un long pédicelle, octospores, 100-130 μ × 10-15 μ, ne bleuissant pas par l'iode. Paraphyses simples, agglutinées, septées, épaisses de 2 μ environ, terminées par une clavule brunâtre de 6 μ d'épaisseur environ. Spores fasciculées, clavulées-filiformes, en pointe effilée aux extrémités, la moitié inférieure de la spore étant plus étroite que la moitié supérieure, d'abord continues et pluriguttulées, puis pluriseptées, d'abord incolores puis jaunâtres, 65-80 μ × 3-4 μ.

Sur écorce de *Pinus sylvestris*.

5. **Coccomyces Rubi** (Fr.) Karst. [1141]

Fries (*Phacidium*), Syst. Myc. II, p. 578. — Karsten (*Coccomyces*), Myc. Fenn. I, p. 258. — Saccardo, Syll. VIII, p. 751. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 52. — Velenovsky, Disc. Bohem. I, p. 44.

Réceptacles groupés, innés, orbiculaires, hémisphériques ou plans, ruguleux, noirâtres, se fendant en dents obtuses et inégales pour montrer un hyménium blanchâtre, large de 2 millimètres environ. Thèques claviformes, atténuées au sommet, rétrécies à la base en un long pédicelle, octospores, 200 μ × 12-15 μ (Velenovsky). Paraphyses simples, filiformes, incolores, larges de 1 à 2 μ, non épaissies et diversement courbées au sommet. Spores fasciculées, cylindriques-fusiformes, généralement un peu courbées, incolores, pluriguttulées, 45-55 μ × 4 μ d'après Massee; aciculaires, falciformes, pluriguttulées, puis pluriseptées, 25-30 μ × 2-3 μ d'après Velenovsky (*loc. cit.*).

Sur feuilles et tiges mortes de diverses espèces de *Rubus*, principalement de *Rubus idaeus*.

6. **Coccomyces viridis** (Rich.) Sacc. [1142]

Richon (*Phacidium*), Cat. Champ. Marn. n° 1041. — Saccardo (*Coccomyces*), Syll. X, p. 51.

Réceptacles d'abord clos, puis ouverts après s'être fendus en 4-5 dents, brun pâle à l'extérieur, larges de 1 à 2 millimètres, à hyménium vert-noirâtre. Thèques claviformes, octospores. Paraphyses simples, incolores, couvertes au sommet par l'épithécium

brunâtre. Spores aciculaires, guttulées, ayant 40 µ de longueur. Sur rameaux dénudés de peuplier.

7. **Coccomyces strobilinus** Grelet nov. sp. [1143]

Innato-emergens, oblongus vel lanceolatus, rima longitudinali flexuosa dehiscens, 3 mm longus, 1 mm latus, extus griseo-nigricans, disco pallide brunneo, margine prominulo, obtuso, sinuoso, albescente cincto. Thecae clavatae, apice attenuatae, longissime stipitatae, octosporae, 120-160 µ × 11-12 µ, iodo non

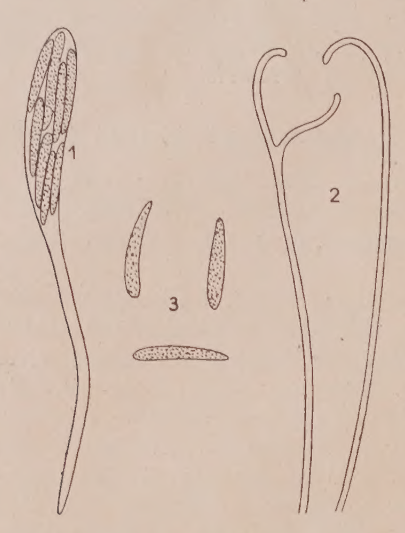


Fig. 52. — *Coccomyces strobilinus.*
1, Thèque avec spores,
2, Sommets de paraphyses,
3, Spores.
(Le tout grossi 460 fois.)

tinctae. Paraphyses filiformes, simplices vel ramulosae, hyalinae, apice curvatae, 1,5-2,5 µ spissae. Sporae fasciculatae, hyalinae, oblongo-clavatae, hinc obtusae, illinc subacutae, intus granulosae, 20-30 µ × 3-4 µ.

In squamis strobilorum putrescentium *Abietis excelsae*. Savigné (Vienne), octobr. 1932.

Réceptacles innés-émergents, oblongs ou lancéolés, s'ouvrant par une fente longitudinale et flexueuse, longs de 3 millimètres

et larges de 1 millimètre environ vers le milieu quand ils sont bien développés, gris-noirâtre extérieurement avec l'hyménium de couleur plus claire, bordés d'une marge proéminente, obtuse, assez épaisse, sinuée-festonnée, couverte à la fin d'une pruine blanche. (Dans le jeune âge, le champignon est entièrement gris-noirâtre, à marge concolore, ce n'est qu'avec l'âge que la marge blanchit.) Thèques claviformes atténuées au sommet, rétrécies à la base en un très long pédicelle, octospores, 120-160 μ × 11-12 μ (partie sporifère longue seulement de 60 à 80 μ), ne bleuissant pas par l'iode. Paraphyses grêles, incolores, simples ou ramuleuses dans la partie supérieure, courbées ou diversement contournées au sommet, épaisses de 1,5 à 2,5 μ. Spores fasciculées, oblongues-claviformes, obtuses à une extrémité et subaiguës à l'autre, incolores, souvent un peu courbées, granuleuses intérieurement, 20-30 μ × 3-4 μ (Fig. 52).

Nous avons récolté cette espèce, en octobre 1932, à Savigné, sur des écailles de cônes tombés et pourrissants d'*Abies excelsa*.

Genre **Rhytisma** Fr.

Caractères du genre. — Réceptacles innés, groupés sur des taches noires, bien limitées et un peu protubérantes, formant un mince stroma, qui, en se fendillant de diverses manières, laisse apercevoir un hyménium plus ou moins grisâtre. Thèques claviformes, un peu atténuées au sommet, octospores, à foramen immarginé. Paraphyses linéaires, souvent courbées ou ondulées au sommet. Spores filiformes ou fusiformes très allongées, souvent flexueuses, incolores, continues.

Les espèces de ce genre croissent pour la plupart sur les feuilles, plus rarement sur les tiges de plantes ou les rameaux ligneux. Elles forment d'abord, en été, sur les feuilles vivantes les taches noires dont il est question, puis vers la fin de l'été, en automne ou en hiver, elles produisent des spermogonies avec spermaties, mais elles ne présentent leurs thèques et leurs spores qu'au printemps suivant, longtemps après que les feuilles sont tombées et desséchées.

1. **Rhytisma acerinum** (Pers.) Fr. [1144]

Persoon (*Xyloma*), Syn. Fung., p. 104. — Fries (*Rhytisma*), Syst. Myc. II, p. 569. — Saccardo, Syll. VIII, p. 753. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 70.

Stroma formant sur la face supérieure des feuilles vivantes des taches noires légèrement protubérantes, irrégulièrement circulaires, larges de 1 à 2 centimètres. Réceptacles groupés sur le stroma, allongés, flexueux, s'ouvrant à la maturité et montrant un hyménium pâle ou grisâtre. Thèques claviformes, atténuées au sommet, octospores, 120-130 μ × 9-10 μ. Paraphyses grêles, incolores, flexueuses ou courbées au sommet, épaisses de 1,5 μ environ. Spores fasciculées, filiformes, atténuées aux extrémités mais obtuses au sommet et aiguës à la base, flexueuses ou courbées, incolores, guttulées, 65-80 μ × 1,5-3 μ.

Sur les feuilles vivantes d'*Acer pseudoplatanus* et d'*Acer campestre*. Signalé par le Dr T. Rayss (in Bull. Soc. Myc. Fr., T. XLIX, p. 399), à l'état spermatifère, sur *Acer pseudoplatanus*, à Besse (Puy-de-Dôme), en août 1931; sur *Acer campestre*, à Saint-Nectaire, en août 1931 et à Chaix, en septembre 1932. Spermaties cylindriques, obtuses aux extrémités, incolores, droites ou courbées, 6-9 μ × 1 μ.

2. Rhytisma salicinum (Pers.) Fr. [1145]

Persoon (*Xyloma*), Disp. p. 5, Tome II, f. 4. — Fries (*Rhytisma*), Syst. Myc. II, p. 568. — Saccardo, Syll. VIII, p. 753. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 71.

Stroma formant sur les feuilles de l'hôte des taches circulaires ou irrégulières, un peu épaisses, d'un noir brillant à l'extérieur, mais blanches à l'intérieur, larges de 1/2 à 2 centimètres, épaisses de 4 à 5 millimètres. Réceptacles arrondis ou allongés, se fendant à la fin et montrant un hyménium jaunâtre. Thèques claviformes, atténuées au sommet, octospores, 120-150 μ × 10-15 μ. Paraphyses grêles, ondulées à l'extrémité, incolores ou légèrement brunâtres. Spores filiformes, aiguës aux deux extrémités, courbées, incolores, continues, guttulées, 60-90 μ × 1,5-3 μ.

Sur la face supérieure des feuilles vivantes de différentes espèces de saules. Signalé par le Dr T. Rayss, à l'état spermatifère, sur *Salix capræa*, à Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme), en août 1931, *récolté* par le Professeur Savulescu, et à Besse, bois de Carignan, en septembre 1932. (Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XLIX, p. 399.) — Spermaties cylindriques, droites ou légèrement courbées, continues, ayant de 5 à 6 μ de longueur.

3. **Rhytisma Andromedæ** (Pers.) Fr. [1146]

Persoon (*Xyloma*), Syn. Fung. p. 104. — Fries (*Rhytisma*), Syst. Myc. II, p. 567. — Saccardo, Syll. VIII, p. 754. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 72.

Stroma formant des taches irrégulières ou souvent couvrant entièrement la face supérieure de la feuille, d'un noir brillant à l'extérieur, blanc à l'intérieur. Réceptacles allongés, souvent flexueux, s'ouvrant à la fin et montrant un hyménium pâle. Thèques cylindriques-claviformes, aiguës au sommet, atténuées à la base, octospores, 150-160 μ × 20-25 μ. Paraphyses grêles, épaisses de 2 μ environ, ondulées à l'extrémité, incolores. Spores fasciculées, longues et étroitement claviformes, obtuses au sommet, effilées dans la moitié inférieure et pointues à la base, droites ou légèrement courbées, continues, guttulées, incolores ou légèrement jaunâtres, 50-60 μ × 5-7 μ.

Sur la face supérieure des feuilles vivantes d'*Andromeda polifolia*. Signalé par le Dr T. Rayss, à l'état spermatifère, sur *Andromeda polifolia*, en août 1932, au lac Bourdouze, aux environs de Besse, dans le Puy-de-Dôme. (Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XLIX, p. 399.)

4. **Rhytisma Bistortae** (De Cand.) Rostr. [1147]

De Candolle (*Xyloma*), Fl. Fr. VI, p. 153. — Rostrup (*Rhytisma*), Fung. Groenl., p. 542. — Saccardo, Syll. VIII, p. 755.

Réceptacles innés, maculiformes, arrondis ou oblongs, bruns, longtemps couverts par l'épiderme, sur la face supérieure des feuilles. Disque lirelliforme, épiphylle. Thèques cylindriques-claviformes, octospores, 60-70 μ × 10 μ. Paraphyses filiformes, épaissies au sommet, longues de 75 à 80 μ. Spores fasciculées, filiformes, flexueuses, présentant au sommet une clavule fusoïde, jaunâtre, 45-55 μ × 3-4 μ.

Sur les feuilles de *Polygonum viviparum*.

Sous-Division II

DISCOMYCÈTES INOPERCULÉS-IMMARGINÉS

Caractères de la sous-division. — Espèces complètement dépourvues de réceptacle, dont les thèques et les paraphyses sont à nu sur le mycélium, souvent lui-même peu visible.

Cette sous-division ne renferme, selon Boudier, qu'une seule petite famille, la famille des *Ascocorticiacées,* dont la caractéristique est d'avoir l'hyménium à nu sur le mycélium, sans trace de réceptacle, s'étendant plus ou moins sur le bois et les écorces et imitant un *Corticium.*

Cette famille ne contient que deux genres : le genre *Ascocorticium* et le genre *Ascoidea,* encore monospécifiques et dont aucune espèce ne paraît avoir été signalée en France.

Une espèce nouvelle de Gastrolactarié en Thaïlande

Par Roger HEIM (Paris).

(Pl. III)

Nous avons signalé déjà et décrit d'autre part (*Comptes rendus Ac. Sc.*, **246**, p. 3564, 1958), sous le nom d'*Arcangeliella densa*, un remarquable Gastéromycète lactifère que nous avons à deux reprises recueilli, les 3 et 5 décembre 1957, dans la forêt montagnarde ancienne à *Dipterocarpus* de Doi Suteb, entre 1100 et 1400 m d'altitude, à l'ouest de Chiangmai, dans le nord de la Thaïlande, au cours d'un séjour dans cette région. Grâce à l'hospitalité de l'aimable directeur de la station forestière, M. Sorayut Kavatna, nous avons pu trouver sur place les conditions d'installation favorables à nos investigations et à un premier examen de nombreux échantillons de la flore mycologique locale dont notre Gastrolactarié n'est que l'un des représentants.

Une description en langue française ayant été livrée d'autre part, en 1958 (*loc. cit.*), sur cette espèce que nous avons rattachée alors au genre *Arcangeliella* sensu lato (Zeller et Dodge), nous n'avons pas cru utile de la répéter ici, mais simplement d'en donner une diagnose latine, accompagnée de quelques commentaires.

Diagnose latine (1).

Elasmomyces densus Heim comb. nov.

Hymenophoro *ex massa ovata paulumque applanata, compacta gravique, 3-3,5 cm secundum majorem axem lata, 2,7-3 cm secundum minorem, 1,8-2 cm alta, ochracea atque zonata, cons-*

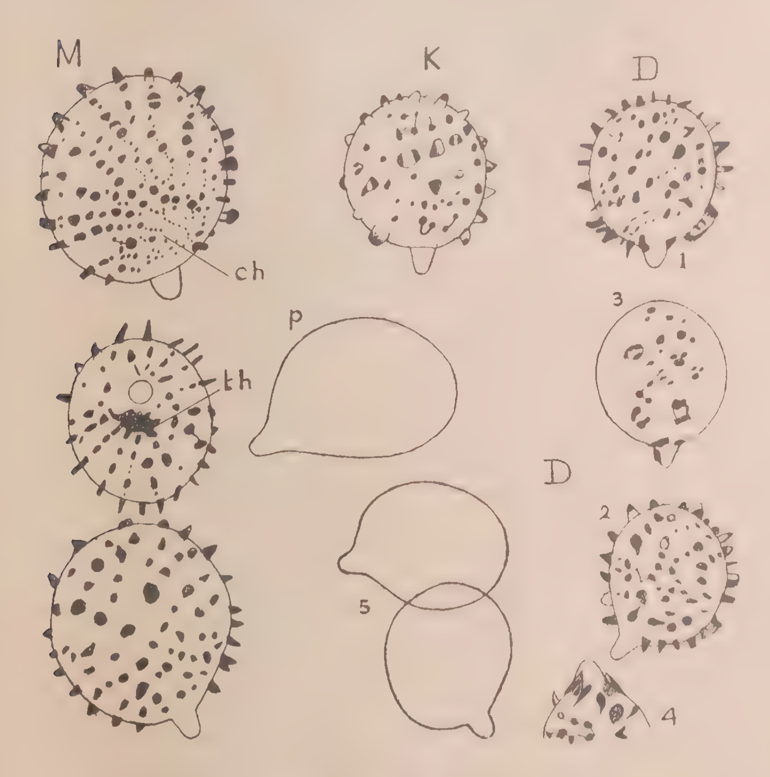
(1) Nous remercions une fois de plus M. Henri Romagnesi à qui nous devons la traduction ci-après.

tante. PERIDIO *0,9-1 mm crasso, vestimento haud manifesto, pingui, udo viscoso, ex hyphis filamentosis septatisque, haud fibulatis, 3-6 µ latis constante, atque ex acervatis sphaerocystidibus 30-70 µ latis et plurimis laticiferis 5-12 µ latis, sinuosis, undulatis, contortis. Cortice secto laticem copiosissimum, serosum, pinguem, album, ad citrinum fere statim vergentem, diffluente.* STIPITE *singulari vel duplici, et, id si ita est, partem crassiorem alteramque graciliorem cogente, 1-1,5 cm alto, 4 mm crasso (1,2 ad minorem stipitem), sursum dilatato (circiter 7 mm tantum 3 ad minorem), columella percurrente, cylindrata, 5-7 mm lata porrecto.* GLEBA *labyrinthiformi, sordide carnea, latis alveolis hymenio plicato-contorto, parum manifeste radiatim disposito, 0,3 mm crasso, limitatis, pruina farinosa sporarum operta.* CARNE *inodora, post 2 min. acrescente.* — BASIDIIS *longis, circuitu paulum undulato, paulatim ad inferiorem partem attenuatis, 35-62 × 10-12 µ, 4, raro 2 sterigmatibus spiniformibus, grandibus (9 × 3 µ).* BASIDIOSPORIS *8-9,6 × 7-8,9 µ (ornamentis exclusis), 10-13 × 9,6-10 µ (cum ornamentis), breviter ovatis, vix asymmetris, sine area hilari, tuberculis amyloideis singularibus, rarissime subtiliter anastomosantibus, acutis vel truncatis. Cystidiis carentibus.*

Super solum, singularis, in silva DIPTEROCARPORUM. *Doi Suteb, in regione Ciangmaï (Thailande), alt. 1100-1400 m, 3 et 5.XII. 1957, leg.* R. HEIM *(Typus M.N.H.N., Paris).*

Ajoutons aux termes de cette description latine que le revêtement piléique est constitué de filaments étroits et couchés, de 0,6-1-3,5 µ de largeur, gélifiables, et celui du stipe d'hyphes cylindriques, allongées, sinueuses dans leur tracé, au plasma non granuleux, à la membrane assez épaisse. Précisons encore que les spores adultes montrent un profil frontal légèrement asymétrique, marqué d'un subtil aplatissement suprahilaire, et une silhouette dorsiventrale parfaitement ovale ou à peine obovale, que l'appendice hilaire est proéminent, largement conique, entouré ou chaussé de tubercules amyloïdes allongés dont certains semblent homologues d'une tache hilaire en vérité indistincte, que les tubercules eux-mêmes, irréguliers, distants, souvent vaguement ordonnancés en rang curviligne, inégalement répartis, les uns ponctiformes, les autres relativement gros, tronconiques, coniques-aigus, étroits ou larges, souvent cylindracés, ou prismatiques, très rarement anastomosés par de fins et brefs trabécules, ne sont parfois qu'incomplètement colorés par les solutions iodo-

iodurées (fig. 1, D). Ces précisions sporales vont nous autoriser à confirmer la position générique du champignon, à le rapprocher des *Elasmomyces* sans l'éloigner des *Arcangeliella*, et à mettre en évidence l'intérêt de cette coupure dans le clavier enchevêtré des formes astérogastrées dont il devient l'un des chaînons essentiels.



. Fig. 1. — Spores d'*Elasmomyces* (Gr. : × 2000).

M : *El. Mattirolianus.* En haut, position subfrontale montrant la concentration des granules amyloïdes *ch* et l'orientation linéaire des tubercules amyloïdes au-dessus de l'appendice hilaire. Au milieu, en *th*, tache hilaire cohérente amyloïde. En bas, spore en profil dorsiventral. En *p*, profil d'une spore en position dorsiventrale.

K : *El. krjukowensis.* Spore en profil frontal, montrant les verrues partiellement amyloïdes.

D : *El. densus.* Spores en profil frontal (1) et dorsiventral (2). En 3, détail partiel des ornements amyloïdes sur la face frontale. En 4, détail partiel des verrues et ornements amyloïdes au voisinage de l'appendice hilaire. En 5, profils de spores en position dorsiventrale.

Position taxinomique.

Cette espèce remarquable rappelle par sa couleur, sa zonation, son revêtement visqueux, sa compacité, le piléus de certains Lactaires très charnus comme *Lactarius Porninsis*, *tithymalinus*, *zonarius*, *insulsus*. Par sa taille, l'abondance du lait, les caractères anatomiques — amas de sphérocystes — et sporaux — forme, asymétrie, amyloïdité —, cette proximité avec les *Lactarius* vrais se précise; l'existence du pied, parfois double, suggérerait à tort un rapprochement avec les arcs-boutants prolongeant inférieurement le piléus du *Macowanites agaricinus* Kalch. (1) en l'attachant périphériquement au stipe (voir J. Berkeley, *The Garden. Chron.*, 17 juin 1876, p. 785, fig. 141) : elle livre cependant une indication fort intéressante sur l'indice relictuel de cette survivance, et, par suite, un argument nouveau favorable à la thèse — défendue par G. Malençon et par nous-même — selon laquelle de nombreux Hypogés astérosporés sont bien des entités gastéroïdes à la fois dégradées et évoluées de Lactario-Russulés, et non pas, comme certains l'ont supposé, des coupures primitives ayant peu à peu conduit à ces formes d'Agarics, conception qui repose sur une appréciation simpliste des similitudes et paraît ignorer la signification profonde des faits de convergence et des lois qui en découlent, tels que les végétaux supérieurs et plusieurs secteurs zoologiques en ont fourni tant de preuves. On est frappé notamment, dans le cas qui est examiné ici, par l'apparente ressemblance qui rapproche entre elles de nombreuses formes sécotioïdes, par l'existence de Secotiums physionomiquement très proches de notre *Elasmomyces* par exemple, cette convergence, dont on pourrait citer bien d'autres cas parmi les échelles animale et végétale, étant mieux explicable par des dégradations adaptatives que par toute autre hypothèse (2).

Le champignon du Siam appartient au groupe complexe des formes astérosporées closes ou presque closes, hypogées ou épigées, dont les genres *Macowanites* Kalch., *Elasmomyces* Cav., *Arcangeliella* Cav. et plusieurs autres marquent autant d'étapes

---

(1) Primitivement : *Macowania agaricina* Kalch.. En vérité, le dessin livré par Berkeley (*loc. cit.*) désigne les arêtes décurrentes des lames inférieures terminant les alvéoles basales de l'hyménium labyrinthiforme, et non pas des ramifications pédiculaires.

(2) Bien entendu, nous ne saurions prétendre que tous les Gastéromycètes aient pu procéder d'une telle adaptation, cet immense groupe hétérogène rassemblant d'ailleurs bien des éléments sans aucune parenté.



Fig. 2. — Basides d'*Elasmomyces densus* Heim (Gr. : × 2000).

qu'il conviendrait de préciser, certaines peut-être de réunir, à moins qu'on ne soit tenté, avec facilité, d'en découper l'écheveau générique. Comme les deux premiers de ces trois genres, la coupure thaïlandaise offre une chair de nature complexe, grenue, en partie celluleuse, à massifs de sphérocystes. Elle se sépare : des *Dendrogaster* Buch., non astérosporés, par la présence de lait, les spores hyalines et non tronquées relevant du type lactarié, et non pas semblables à celles des *Hymenogaster*; des *Elasmomyces* par les spores moins asymétriques, par le développement rigoureusement endocarpe, par la présence de latex et de laticifères; des *Macowanites*, dont elle est physionomiquement la plus proche, par ces trois derniers caractères et par les spores moins asymétriques; des *Arcangeliella sensu stricto* par l'habitus non grégaire, entièrement épigé, la présence d'un pied très développé, l'absence de cystides, les spores non teintées. Cependant, notre champignon est voisin de l'*Arcangeliella lactarioides* Zeller, pédicellé, de Californie : par sa forme, sa taille, la présence de latex, la columelle percurrente, l'existence d'un stipe, la spore hyaline et son ornementation; il s'en sépare par la couleur, les spores plus globuleuses, légèrement asymétriques, la nature du latex très abondant et jaunissant, le cortex péridial relativement épais mais à surface mucilagineuse sous l'action de l'eau, la nature non strictement filamenteuse de la chair. On peut déjà le caractériser, de même que l'espèce de Zeller d'ailleurs, comme un *Macowanites* lactescent, et entièrement clos.

Il est trop tôt, quant à nous, pour proposer des délimitations précises aux coupures auxquelles nous venons de faire ici allusion. Celles qui séparent les genres *Arcangeliella*, *Elasmomyces* et *Macowanites* sur lesquelles se sont penchés Zeller et Dodge (*Ann. Miss. Bot. Gard.*, 23, p. 599, 1936) mériteraient un examen attentif, à l'aide de matériaux nouveaux. Ainsi, la diagnose d'*Arcangeliella* suppose des fructifications grégaires, l'absence fréquente de pied, mais bien la présence de laticifères, voire de latex. Cependant, Malençon interprète ce genre comme dépourvu de partie inférieure libre du pied, « le péridium, devenu sessile, subglobuleux et mince, se terminant par une base hyménienne veinée-réticulée qui s'attache directement au mycélium ». Il interprète ce chaînon comme une coupure susceptible, selon les espèces, de manifester des différences importantes quant à la columelle, fort inconstante, « tantôt joignant la base du champignon au sommet du péridium, tantôt ne parvenant pas à

l'atteindre..., parfois si réduite qu'on la distingue à peine sur certains exemplaires d'*Arcangeliella caudata* Zeller et Dodge. On arrive ainsi à des formes qui rappellent de si près *Hydnangium* que la différence entre les deux genres devient très subjective » (La série des Astérosporés, *in* Trav. Crypt. déd. à L. Mangin, p. 381, 1931).

Mais l'attention des auteurs ne s'est guère portée sur la nature précise de certaines de ces formes astérosporées, dont Bucholtz, Cavara et surtout Malençon ont montré la parenté étroite avec les autres Astérosporales. Ainsi, Zeller et Dodge décrivent comme *Elasmomyces* le *borneensis* Petri dont les spores aiguillonnées ne bleuissent pas sous l'action de l'iode; Corner et Hawker, qui conservent la position discutable de ce champignon, décrivent pareillement d'autre part un *Elasmomyces malaiensis* dont les spores ne sont pas amyloïdes. Or ni l'une ni l'autre de ces coupures ne sauraient s'insérer parmi les Astérosporales. C'est l'erreur inverse de celle que commettait G. H. Cunningham qui incluait les *Elasmomyces* parmi les *Secotium* en s'appuyant sur une ressemblance toute fortuite (The Gaster. of Austral. and New Zealand, p. 86, 1942). De même, le genre *Dendrogaster* Bucholtz (1901), synonyme de *Gymnoglossum* Massee (1891), étendu au *D. elasmomycetoides* par Zeller, malgré sa proximité physionomique avec des *Elasmomyces* vrais, avec notre propre *Arcangeliella densa*, offre des spores brunes et tronquées d'*Hymenogaster* qui ne permettent pas d'entériner sa parenté supposée avec l'*Arcangeliella Behrii* ou avec des *Elasmomyces*, par définition « astérosporés ». Il est probable que Zeller (*Mycol.*, 33, p. 99, 1941) ait été influencé par l'existence d'abondants laticifères bruns dans « all sterile tissues », mais la présence de tels éléments excrétoires est trop générale pour offrir à elle seule un critère d'affinité valable. D'ailleurs, le même mycologue américain rappelle plus loin (*Mycol.*, 35, p. 408, 1943) que le groupe *Elasmomyces-Macowanites* possède des spores hyalines. Il a, cependant, parfaitement saisi l'intérêt phylétique de l'*Arcangeliella lactarioides* (*Mycol.*, 39, p. 282, 1947) à propos duquel il écrit : « This species is a clear connecting link between the Gasteromyces and *Lactarius*. » Les observations judicieuses de Zeller se retrouvent encore lorsqu'il s'exprime sur le *Macowanites agaricinus* Kalch. en ces termes : « The part of the type in the herbarium of The New York Botan. Gard. proves to be part of an aberrant Agaric belonging perhaps to *Russula*. »

Mais les confusions et les contradictions ne manquent pas dans la nomenclature, à l'intérieur même du groupe naturel astérosporé, et il est l'illustration de la difficulté à introduire les entités spécifiques dans les catégories génériques bien délimitées. Ainsi, l'*Elasmomyces russuloides*, forme gastrorussulée à pigment de Russule, possède des spores sphériques de même que l'*El. Rodwayi*, comme l'*Arcangeliella alveolata* (Cke et Mass.) Zell. et Dodge (tout d'abord rattaché par ces derniers auteurs au *russuloides*), tandis que l'*Arcangeliella Gardneri* offre des spores ellipsoïdes. Mais après que Zeller et Dodge eussent inclus *alveolata* Cooke et Mass. parmi les *Arcangeliella* (1936), Zeller le transfère dans les *Elasmomyces* (1939). De même, cet auteur introduit le *Macowanites magnus* Parks dans les *Arcangeliella* en raison de son développement ontogénique, et le *Macowanites alpinus* Zeller parmi les *Elasmomyces* (1948). Le nom spécifique d'*Arcangeliella caudata* Zeller et Dodge montre qu'il ne saurait, dans l'esprit de ces deux auteurs, correspondre impérativement à celui du genre lui-même. L'*Elasm. Michailowskianus* de Bucholtz est rattaché par eux aux *Arcangeliella*, comme le *krjukowensis*, auprès d'*Hydnangium* typiques comme le *Stephensii* Berk. et Br., de *Gymnomyces* et même d'*Hymenogaster*. On conçoit donc la subtilité dont la distinction entre de telles coupures génériques est marquée, alors que leurs espèces livrent des différences notables pour des particularités ayant une signification phylétique et taxinomique importante : columelle, pied, lactescence.

On peut être tenté davantage de rattacher notre espèce thaïlandaise au genre *Elasmomyces* tel que Malençon le définit clairement : hyménium clos, inordonnance des lamelles conduisant à des logettes, stipe conservant sa partie libre, la partie interne devenant la columelle percurrente. Cependant, il nous paraît difficile — nous l'avons déjà dit — de ne pas la rapprocher étroitement de celle que Zeller a décrite sous le nom d'*Arcangeliella lactarioides*, à columelle également percurrente et portion libre de stipe à la base. En outre, les spores n'offrent pas de plage hilaire, même peu distincte, leur asymétrie est très faible et de nombreuses verrues ne sont qu'incomplètement amyloïdes.

On conçoit les contradictions des auteurs, l'imbroglio des caractères, et, en définitive, notre propre hésitation. Le champignon thaïlandais montre en effet :

des spores et des basides d'*Elasmomyces*,

un stipe vrai, que possèdent des *Elasmomyces*, rarement les *Arcangeliella*,

des alvéoles dont le caractère rayonnant est quelque peu indiqué comme dans les *Elasmomyces*,

une nature parenchymateuse de la chair comme les *Macowanites* et les *Elasmomyces*,

un latex vrai propre, non seulement aux *Lactarius*, mais aux *Arcangeliella* et aux *Hydnangium*, plus particulièrement abondant encore que chez ceux-ci.

Cependant, il diffère des *Macowanites* par le piléus clos, le latex, les spores non entièrement agaricoïdes quoique un peu asymétriques et à tache hilaire amyloïde improbable, du moins inconstante, variable, parfois simple ou incomplète comme dans certains *Elasmomyces* (fig. 1).

Il serait aisé de faire de ce champignon le type d'un genre nouveau parmi les Gastrolactariés que nous avons opposés aux Gastrorussulés (*Rev. de Mycol.*, 2, p. 4, 61, 109, 1937), et de lui joindre, au sein de la même coupure, le *lactarioides*.

Il est tentant d'y voir le principal chaînon pédicellé et épigé qui sépare *Lactarius* d'*Arcangeliella* et d'*Hydnangium*. En d'autres termes, le champignon thaïlandais correspond assez exactement à un *Elasmomyces* lactarié, à latex vrai, abondant et changeant de couleur. Le double schéma d'évolution régressive que nous avons précédemment retracé depuis les Lactario-Russulés agaricacés jusqu'aux Astérosporés souterrains, et qui s'inspire de l'importance attribuée à la présence d'un latex vrai et de laticifères fonctionnels, trouve ici un indice confirmatoire (v. *Les Champignons d'Europe*, Paris, 1957, p. 32-35).

En conclusion, *Arcangeliella* par son latex, *Elasmomyces* par son ontogénie et sa morphologie, *Lactarius* par sa constitution anatomique et encore son lait, l'entité thaïlandaise mérite, soit de caractériser un genre nouveau si l'on admet notre conception phylétique — d'ailleurs discutable —, soit d'être incluse parmi les *Elasmomyces* plutôt que dans les *Arcangeliella* si l'on ne suit pas notre opinion quant à la distinction entre Gastrorussulés et Gastrolactariés, autrement dit si l'on applique les règles plus étroites d'une taxinomie classique. C'est beaucoup plus cette conclusion qui retiendra notre attention que la tentation de créer un vocable générique nouveau, auquel nous renoncerons ici, malgré l'attention que nous portons à la signification pri-

mordiale du lait dans cet ordre, en l'attente souhaitée de mieux connaître la structure précise des formes non lactifères d'*Elasmomyces* et de *Macowanites*. Les schémas fragmentaires suivants résument notre hypothèse actuelle à ce propos :

GASTRORUSSULÉS

Russula → *Russularia*
Russula → *R. Pellicularieae* → *R. Annulatae* → *Macowanites* →
→ *Elasmomyces* pr. p. (Mattirolianus, etc.) → *Martellia*

GASTROLACTARIÉS

Lactarius → *Lactariopsis* → *Elasmomyces* pr. p. (lactarioides, densus) → *Arcangeliella* → *Hydnangium*

Nous rappellerons que dans plusieurs publications antérieures, nous avons considéré les formes primitives de Lactario-Russulés comme propres au groupe des *Compactae* dérivant lui-même des *Archaeinae* où formes russulées et lactariées sont confondues et à partir desquelles la différenciation des deux genres, liée à la spécialisation — fonctionnelle ou non — des laticifères, se serait réalisée. Nous avons émis enfin l'hypothèse que les Lactario-Russulés étaient apparentés aux *Bertrandia* Heim, lactifères, proches des Hygrophores, le remarquable genre nouveau, *Bertrandiella* Heim, du Mexique (*Comptes rendus Ac. Sc.*, **246**, p. 356, 1958), sur lequel nous reviendrons, apportant un chaînon nouveau dans cette série phylétique conformément à la succession suivante :

Hygrophorus → *Bertrandia* → *Bertrandiella* → *L. R. Archaeinae*
→ *L. R. Compactae* → *Russula*
→ *L. R. Compactae* → *Lactarius*

Nous admettons fort bien le caractère théorique de tels schémas de filiation, qui répondent beaucoup plus au souci de clarifier des relations hypothétiques, mais logiques, qu'à une foi assurée dans leur vraisemblance.

Diagnoses latines des Psilocybes hallucinogènes de la stirpe *cordispora*.

Par Roger HEIM.

■

Les quatre courtes diagnoses latines suivantes résument les caractères essentiels des espèces hallucinogènes mexicaines du groupe des « formes mineures, papillées, mamelonnées ou umbonées, humicoles, à spore lenticulaire-cordiforme, privées de sclérotes » et à « lames peu larges » que nous avons en détail décrites comme nouvelles, dans notre récent ouvrage sur l'ensemble de ces Agarics hallucinatoires (1). Une fois de plus, nous remercions M. G. Becker de la peine qu'il a prise en acceptant d'établir ces traductions latines.

Psilocybe cordispora Heim (2).

Comptes rendus Ac. Sc., 242, p. 1390, mars 1956; Les Champignons hallucinogènes du Mexique, p. 164, Pl. XV (fig. 17-19), fig. texte 24 Co, 33 II, déc. 1958 (février 1959).

Pileus minor (0,7-1,1 cm diam.) conico-galericulatus, umbone grandi obtusoque, dein applanato, postremo evanescente; brunneo-nigrescens, hygrophanes, tegmine inseparabili, glaber, siccus, caecus, margine recta, subtiliter striata, nonnunquam paululum erecta. Stipes 2,5-5 cm longus, ± 1 mm latus, dilatatus usque ad 2 mm ad basim, difficile separabilis a pileo, nudus, brunneo-nigrescens, pallide flavus ad apicem, fibrosus, stricte canaliculatus. Lamellae parum confertae (± 40), spissiores, mediocriter latae, angustae posterius, paulo supereminentes, late emarginatae-distantes, adnexae, crassius brunneo-purpureae. Caro ocracea-squalida, levi odore farinae, situm redolens.

---

(1) Roger Heim et R. Gordon Wasson. — Les Champignons hallucinogènes du Mexique (*Archives du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Série 7, t. VI, déc. 1958) (v. notamment : Roger Heim, *Etude descriptive et taxinomique des Agarics hallucinogènes du Mexique*, p. 124-197; Roger Heim et Roger Cailleux, *Les caractères culturaux des Agarics hallucinogènes du Mexique*, p. 205-245). Pour la stirpe *cordispora*, v. pages 163 et suiv., 205 et suiv.

(2) Dans la description princeps, une erreur de mise en page a reproduit deux fois dans cette diagnose latine la mention propre à la séparabilité relativement peu aisée du chapeau et du stipe (p. 164, lignes 13 et 15).

Sporae 4,7-6,5-8 × 3,6-5 × 2,8-4 μ, lenticulariae-trigonae, latere frontali subcordiformes-losangicae, latere dorsiventrali obovales-losangicae, pallide ocraceae subgrisescentes singulae, confertim crassius brunneo-purpureae. Pili cheilocystidiformes allantoides-tenuissimi, nonnunquam metuliformes. Terricola, sub quercubus et pinibus, et junio ad augustum, circa Coatlan (Mexico).

Psilocybe Hoogshageni Heim.

Les Champignons hallucinogènes du Mexique, p. 167, Pl. XXIII (fig. 1, 2), fig. texte 24 H, 33 I, déc. 1958.

Pileus ex 1-1,6 ad 3 cm latus, in campanam acutam 8-14 mm altam, resupinus ad marginem, cum longa papilla nonnunquam adunca, acuta aut pustuliformi, cum margine undata-resima, brunneo-ocraceus, longis striaturis radialibus, nec viscosus nec tomentosus, coopertus minutis micis gibbisque adhaerescentibus sub lente. Stipes longus gracilisque, 3,5-ad 7 cm altus, ± 1-1,5 mm latus, dilatatus ad basim, fibroso-contortus, in longitudinem sulcatus aut costatus, durus, paulo corneus, cremeus ad apicem, brunneo-rufus ad medium, nigrescens ad basim, late fistulosus. Lamellae distantes, spissiores, minus latae ascendentesque, adnexae, fulvo-brunnescentes. Caro pellicularia diaphanesque in pileo, flava in stipite, violento odore farinae saporeque acrescenti.

Sporae maxime polymorphae, 6-8-10 × 4-6,5 × 3-5,5 μ, lenticulariae-trigonae, subcordiformes, cum multis sporis anormalibus, duplicibus cordiformibusque, aut angustis, quae sunt 7,5-9,5 × 2,8-4 μ, pallide ocraceae singulae, confertim crassius purpureo-brunneae. Pili cheilocystidiformes elongati in rostrum angustum atque in metulam. Pili pleurocystidiformes rari, piriformes-elongati. In culturis puris pauperrimis (maltea) rami acremoniformes, hyphae varicosae vesiculosaeque, arthrosporae in fasces, sed sine hyphis membranariis. Fasciculata, terricola, sub quercubus pinibusque, circa Coatlan, julio (Mexico).

Psilocybe mixaeensis Heim.

Les Champignons hallucinogènes du Mexique, p. 169, Pl. XXIII (fig. 3-4), fig. texte 24 K, 34, déc. 1958.

Pileus 2-5 cm diametri, galericulatus-obtusus; postremo gibbosus, anomalus, perimetri non perfecte orbicularis, atque paulo polygonalis, planus, depressus etiam, margine stricte involuta, postremo elata, papilla obtusa humilique praeditus parum distincta; tegmine primum acute punctato cana pruina secundum

radios directa, dein glabro, adiposo tactu, paulo viscoso sub aqua, longe striato secundum radios (brunneo-nigrescenti demum), brunneo-aurantiaco admodum viridi facto (K. 153), clariore circum (K. 157), anguste circumdato ora candida, brunneo-nigrescenti in umbone; hygrophani, pallescenti (cremeo-melleo) per dessicationem; translucidus; (in cultura tenera cortina praeditus fibrillosa, arachnoidea, caduca, appendiculata uniceque marginali, cana dein nigra per depositionem sporarum). Stipes robustus sed longus 4,5-5,5 cm (usque ad 9 atque etiam 14 cm in cultura), 2,5-4 mm (usque ad 6), spissior ad basim (usque ad 9 mm), rigidus, sinuosus aut curvatus, fibrosus, glaber, cano-incarnatus aut eburneus porcellaneus ad apicem, cremeo-ocraceus alibi dein ocraceus, ad basim praeditus picturis squamosis aut fibrillosis setosis elongatis, adpressis, fragilibus, caducis sub digiti contactu, canis aut cano-incarnatis; fistulosis (1/3 diametri); nonnunquam paulo excentricus. Lamellae parum multae, parum latae, angustiores ad marginem, angustae, subpapyraceae, tenerae, lamellulis comitatae rugisque specificis filiformibus; primum diuque pallide flavae, dein brunneo-aurantiaco malvaceae, subtiliter lilacinae. Caro cremea aut virescens in pileo angustaque aurantiaca in stipite, pellicularia validissimo farinae odore, dein sapore simul amarescenti acrescentique.

Sporae 5-7,5(-8,3) × 4,5-6 × 3,7-5(-6) μ, sublenticulariae, trigonae, ocraceoclarae singulae confertim brunneopurpureae squalide. Pili cheilocystidiformes elongati in angustum rostrum. Pili pleurocystidiformes indistincti. Culturae purae luxuriantes (maltea); rami acremoniformes, hyphae varicosae membranariaeque, sed haud vesiculosae, atque arthrosporae glomeratae. Manipulatium aut fasciculatus, inter herbas, in viis silvestribus, apud quercus pinusque, julio, Coatlan (Mexico).

Dans la diagnose en français que nous avons livrée de cette espèce dans notre ouvrage d'ensemble sur les champignons hallucinogènes (*loc. cit.*, déc. 1958, p. 170), nous n'avons pas mentionné la couleur précise des lamelles dont la teinte particulière, sur les échantillons secs et en liquide conservateur, nous paraissait remarquable, mais dont aucune confirmation sur le vivant n'était en notre possession, puisque nous n'avions pas recueilli nous-même les spécimens frais, dus à la perspicacité de M. S. Hoogshagen. Depuis — et tout récemment —, nous avons obtenu au laboratoire, avec notre assistant M. Roger Cailleux, trois belles fructifications de cette espèce en Erlenmeyer sur milieu stérile et pauvre constitué de mousses hachées abondamment mouillées d'eau pure. Cette production nous a permis de compléter dans

notre description latine ci-dessus la diagnose précédemment rédigée.

Les caractères ainsi précisés grâce aux exemplaires apparus en culture sont les suivants :

Chapeau muni au début d'une cortine péripiléique soyeuse, arachnoïde, blanche, puis noirâtre sous le couvert des spores, rapidement caduque; d'une couleur brun orangé tirant subtilement sur le vert; *ponctué tout d'abord d'une fine pruine blanche* orientée radialement, puis glabre; de consistance grasse; un peu visqueux sous l'action de l'eau; hygrophane, translucide.

Pied robuste, atteignant 9 cm de hauteur, raide, en haut blanc carné, *porcelainé*, lisse, à la base marqué de mouchetures squamiformes puis étirées mais apprimées, blanches ou rosâtres, peu visibles, soyeuses, évanescentes et caduques sous la pression du doigt; fistuleux (1/3 du diamètre).

Lamelles restant longtemps très pâles (jaune de Naples clair), puis d'un *brun-orangé-mauve, subtilement lilacines,* relativement claires; subpapyracées, minces et délicates.

Chair verdâtre et mince dans le chapeau, qui est remarquablement *translucide,* orangée dans le pied; *à odeur très violente de farine,* à saveur très caractéristique, à la fois amarescente et un peu sucrée, laissant une âcrescence au fond de la gorge.

Les spores sur les échantillons en culture mesurent : 6-7,5 × 4,5-5,5 × 4-5 (les mensurations figurant dans la diagnose sont celles des échantillons sauvages).

Psilocybe acutissima Heim.

Les Champignons hallucinogènes du Mexique, p. 166, fig. 24 Ac, déc. 1958.

Pileus minor (± 1 ad 1,5 cm diam.) convexus vel gibber, longa acuta papilla, spiniformi-acutissima; subtiliter striatus ad oras, glaber, ocraceo-rufo-aurantiacus ubi siccus. Stipes gracilis, obscurior. Lamellae parum confertae, parum latae, sed haud angustae, crassius brunneo-purpureae. Caro ocracea.

Sporae 4,7-8 × 3,6-4,8 × 2,8-3,8 μ, lenticulariae trigonae. Pili cheilocystidiformes fusiformes elongati, haud metuliformes. In culturis puris, haud pauperes (mallea), rami acremoniformes ad apicem saepti, hyphis membranariis nullis, nec varicosae, nec vesiculosae, sed arthrosporae adsunt. Singulae vel connatae binae, in terra humosa, julio, circa Huautla de Jimenez (Mexico).

Quelques aspects du cycle évolutif du Doassansia Alismatis Cornu

■

Par CHARALAMBOS ZAMBETTAKIS (Paris).

Parmi les groupes d'Ustilaginées les moins étudiés jusqu'ici, le genre *Doassansia* Cornu présente quelques particularités qui ont attiré notre attention dans le cadre de nos recherches sur les charbons des plantes aquatiques.

La bibliographie concernant les Ustilaginées des végétaux aquatiques révèle 84 espèces de plantes-hôtes réparties dans 38 genres vivant pour la plupart dans les étangs.

Bien que nous ne soyons pas parvenu à nous procurer encore tous les exsiccata de ces spécimens, déposés dans les grands herbiers botaniques, nous considérons, d'après ce que nous avons déjà examiné, qu'il existe une certaine confusion dans la détermination de quelques espèces fongiques de cette famille observées sur des hôtes divers : *Comarum palustre*, *Gossypium*, etc...

Des genres proches de *Doassansia* ont été créés depuis l'article fondamental de Cornu (Sur quelques Ustilaginées nouvelles ou peu connues, 1883). Nous avons ainsi trouvé, en plus des 49 espèces de *Doassansia* décrites jusqu'ici, 10 espèces de *Doassansiopsis*, 10 esp. de *Burrilia*, 2 de *Tracya*, une de *Setchellia* et une de *Cornuella*. La répartition géographique de ces 77 espèces est la suivante : Europe 22, Amérique 41, Asie 10, Australie 2, Afrique une.

De ces charbons de plantes aquatiques, 44 espèces ont été observées seulement sur les feuilles de leur hôte, 3 dans les ovaires, 4 sur les tiges, 5 sur feuilles et tiges, 3 sur feuilles et pétioles, 2 sur feuilles et fruits, une sur feuilles et ovaire, une sur pétioles, une sur pétioles et pédoncules, et les autres sur des parties de l'hôte non précisées.

Nous avons, durant l'année 1957, cherché ces Ustilaginées en plusieurs régions de la France, notamment en Ile de France, en Normandie, en Bretagne et dans le Jura; nous avons exploré à cette fin de nombreux étangs.

Les espèces-hôtes examinées sont : *Acorus calamus*, *Alisma plantago* et ses formes rencontrées en France, *A. ranunculoides*, *Butomus umbellatus*, *Callitriche pedunculata*, *Comarum palustre*, *Epilobium alpinum* et *E. alsinefolium*, *Glyceria fluitans*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna polyrrhiza*, *Limosella aquatica*, *Lythrum hyssopifolia*, *Nymphaea alba*, *Peplis boracei*, divers *Potamogeton : filiformis*, *fluitans*, *gramineus*, *luceus*, *natans*, *perfoliatus*, *polygonifolius*, *pusillus* et quelques *Ranunculus* purement aquatiques, *Rhinanthus minor*, divers *Sagittaria : sagittifolia*, *variabilis*, *Sparganium ramosum* et *S. simplex*, *Utricularia vulgaris*.

Nous donnons aussi la liste des étangs visités :

Ile de France (Excursions faites sur les indications de MM. R. Gaume, R. Heim et G. Viennot-Bourgin) :

Etangs du parc d'Armainvilliers, de la forêt de Gretz, étang d'Ermenonville; étangs de la forêt de Chantilly et de la région de Senlis vers Meaux et vers Montlévêque, étangs de Chaâlis, de l'Epine, etc... Etangs de l'Ourcq rivière et canal, étangs des environs de Ville-d'Avray et de Compiègne. Etangs dans la direction Corbeil-Melun; étangs du bois de Vincennes (sur les indications de M. Weill) : lac Daumesnil et de Saint-Mandé, étangs de Joinville-le-Pont et de Ris-Orangis. Au Sud et à l'Ouest de Paris nous avons exploré : Rambouillet : étangs d'Or, de la Tour, de Hollande et de Guiperreux. Du côté de Versailles: les étangs du Château, de Saint-Quentin, et le grand Canal. Les étangs du bois de Meudon : de Villebon et de Trivaux vers Chaville, des Ecrevisses et de Bellevue; les étangs du bois de Boulogne. Parmi les étangs de la vallée de Chevreuse, nous avons visité ceux des Vaux-de-Cernay, du parc du Château de Dampierre, de la Bièvre, d'Antony vers Verrières et ceux de Sceaux.

Dans le Nord (Aisne), nous avons visité avec M. et M[me] C. Moreau, les marais de la Souche, les Tourbières de Chivres-en-Laonnois.

En Normandie, sur les indications précieuses de M. R. Meslin (Fac. des Sc. de Caen), nous avons exploré les étangs suivants : La Sangsurière près Saint-Sauveur-le-Vicomte, la mare de Bouillon (près Granville), l'étang de Saint-Pierre-de-Semilly (12 km de Saint-Lô), les mares de la Lande-de-Lessay (Manche), l'étang de Blanche-Lande (près de La Haye-de-Puits), les marais de Georges (Carentan).

En Bretagne, nous avons aussi visité plusieurs étangs, sur les indications de M. l'Abbé Corillion, et avec M. Lami, Mlle Priou, et M. Heu : Etangs du Rouvre, de Bazouges, de Trémigon, de Combourg, de Boulet, de Beaulieu et de Jugon. Avec M. E. Manguin enfin, l'étang de la Richardais.

Dans le Sud du Jura, nous avons cherché les plantes aquatiques en différents points du lac d'Annecy et du lac du Bourget, notamment du côté de la Chambotte.

Ces excursions nous ont conduit, d'une part à signaler les endroits exacts et les périodes pendant lesquelles nous pourrions récolter à temps dans le proche avenir les plantes susceptibles d'être parasitées par des charbons, et, d'autre part, à trouver quelques espèces déjà attaquées par des Ustilaginées du groupe des *Doassansia*.

Nous avons pu dresser ainsi une carte avec des foyers d'attaque, très rares d'ailleurs, sur la plupart des étangs visités.

Nous avons transporté au Laboratoire Maritime de Dinard, mais surtout au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum de Paris, des plantes entières avec leur rhizosphère, et nous les avons conservées vivantes pendant plusieurs mois, dans des cuvettes pleines d'eau.

Cela nous a permis d'identifier quelques espèces fongiques appartenant à des groupes de Champignons très différents, mais aussi de déterminer des *Doassansia*, à l'état vivant.

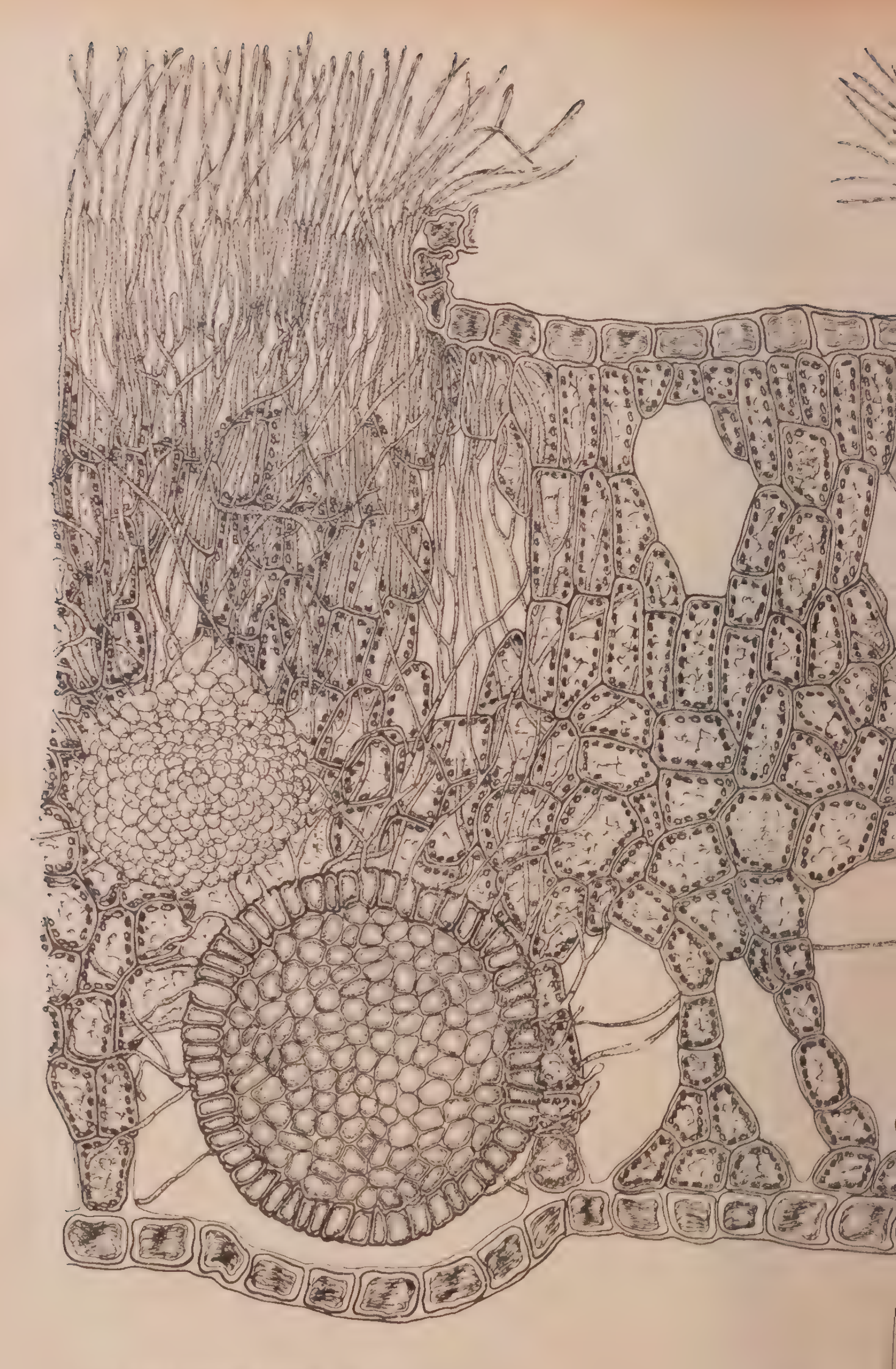
Nous avons expérimenté aussi sur l'éventualité de transmettre ces charbons d'une feuille de la même plante à une autre, d'une plante à une autre appartenant à la même espèce, ainsi qu'entre plantes de différentes espèces.

Nous avons examiné les modes possibles d'inoculation, de transmission (directe ou indirecte — avec ou sans l'aide de pucerons que nous avons installés avec succès sur les plantes) et de pénétration de ces parasites fongiques.

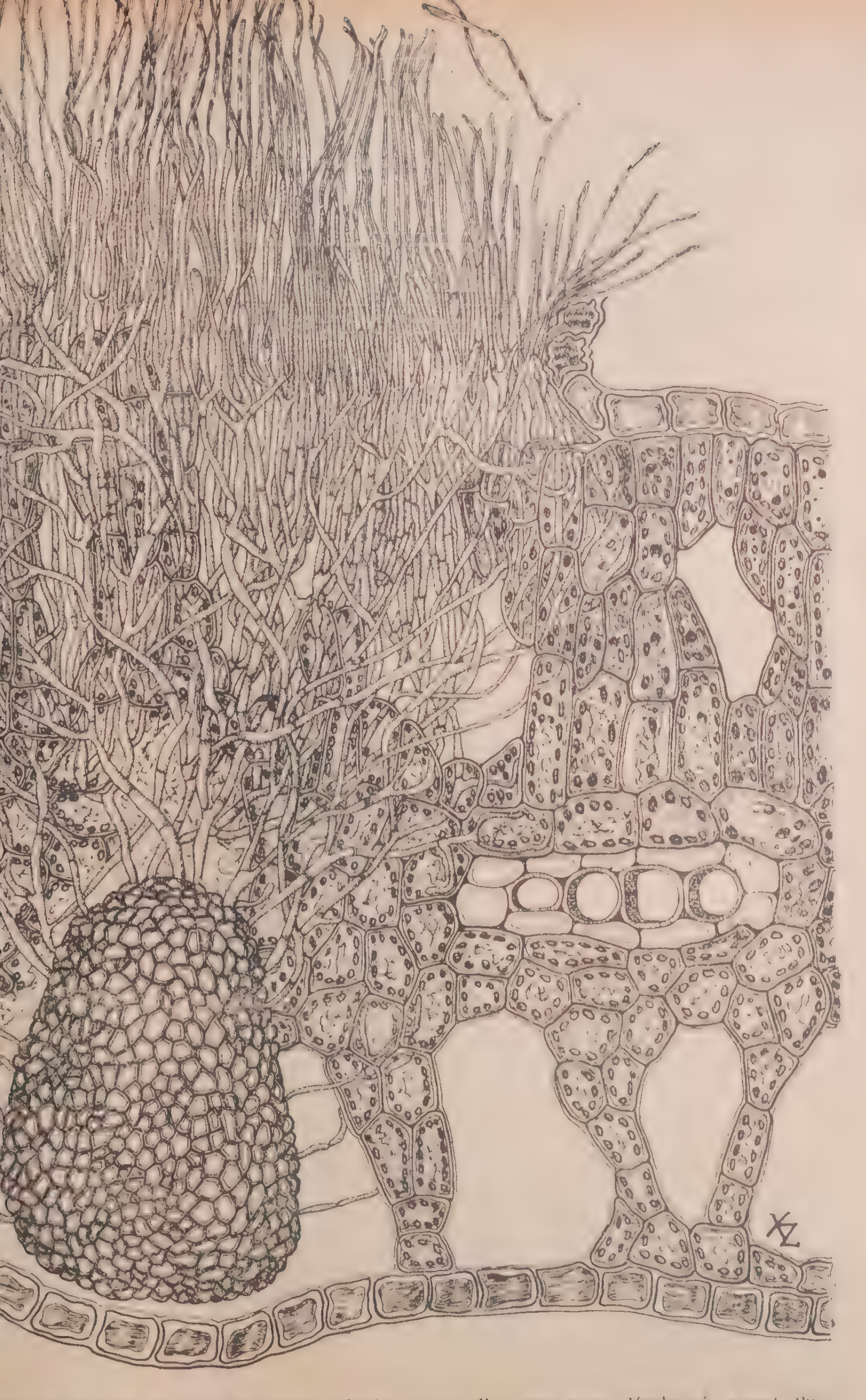
Nous donnons en résumé les premiers résultats de nos recherches :

Observations anatomiques.

Sur la face supérieure de l'*Alisma plantago*, nous avons observé des taches blanchâtres très petites, irrégulières, formant un duvet léger par places.



Coupe d'une feuille d'*Alisma*, au niveau des fructifications du parasite : *Doussansia alism*
Cornu.
Le dessin représente les sores à divers stades d'évolution. De gauche à droite : jeune sore d



ellules externes ne sont pas encore colorées; coupe d'un sore assez développé; aspect d'un sore mûr.
remarque également les hyphes mycéliennes se dressant vers la face supérieure de la feuille, mettant des sporidies. (Gross. : × 650.)

Des coupes pratiquées au niveau de ces taches montrent des pustules brunes, formées par des globules brun-noirâtre, contenus dans le tissu du parenchyme foliaire, qui souvent est repoussé mais jamais hypertrophié. Ces globules, ovoïdes ou coniques, ou encore sphériques (rarement déprimés - quand ils se trouvent par deux) sont des sores de 200-300 µ, pleins de spores unicellulaires, hyalines, homogènes, de 12-18 µ, et entourés d'une couche extérieure de cellules bien colorées, apprimées les unes contre les autres.

Ce qui a attiré surtout notre attention c'est que Cornu, Schroeter, De Toni (parmi les mycologues qui se sont largement occupés des *Doassansia*) ont examiné les sores et non pas d'autres formations du mycélium ni d'autres fructifications. Nous avons ainsi des descriptions presque complètes de ces auteurs concernant l'anatomie et la structure interne et externe des sores, leur désarticulation, et la germination des spores qu'ils contiennent.

Nous sommes alors étonné que ni ces auteurs, non plus ceux qui très délicatement ont conservé des exsiccata de ces espèces (Ellis et Everhart, Gandoger, Fuckel, Rabenhorst, Roumeguère, Saccardo, Thuemen, Vize), n'aient presque pas parlé du mycélium qui accompagne les sores ou qui est à leur base. Cornu, qui consacre sept pages à la seule description des sores de *Doassansia alismatis*, ne nous renseigne que par trois phrases sur le mycélium de ce Champignon. Il trouve que celui-là est formé de filaments de diamètre variable, mais il n'indique pas que ce dispositif soit en rapport avec la distance entre ces hyphes et les sores.

Ce qui est encore plus étonnant c'est que cet observateur très méticuleux ne mentionne pas une autre fructification, non plus intramatricielle comme celle des sores, mais tout à fait superficielle, celle de sporidies.

Or, nous avons pu mettre en évidence la formation de ces sporidies ainsi que leur relation directe avec les sores et les hyphes mycéliennes proprement dites. Pour nous, les sporidies naissent après l'extension normale du mycélium et l'exploitation maximale des deux tissus palissadique et lacuneux des feuilles attaquées, après même peut-être l'apparition de l'ébauche du sore. Une fois que les hyphes ont accumulé assez de substance de réserve pour les éléments des spores durables et pour la formation du sore vers la face inférieure de la feuille (face immergée dans l'eau), elles se dressent alors vers la face supérieure et

rompent le contact avec ce sore déjà bien fourni en éléments nutritifs.

Nous avons suivi le cloisonnement dense de ces hyphes qui arrivent ainsi à faire disparaître les dernières cellules du tissu palissadique et à déchirer la membrane supérieure de la feuille. Des touffes de sporophores extrêmement minces se dressent alors vers l'extérieur, portant à leur sommet d'innombrables sporidies longues et étroites.

Les thèses concernant la valeur biologique des sporidies chez les Ustilaginées sont évidemment très divergentes encore; certains auteurs pensent que ces formations ne servent à rien pour les Champignons qui les édifient, d'autres y trouvent des éléments nécessaires à l'édification de la dicaryophase, rares sont enfin ceux qui leur donnent un rôle dans la multiplication de la souche.

Nous avons remarqué que, dans le cas de *Doassansia alismatis* tout au moins, ces sporidies peuvent, au bout de 10 à 14 jours après leur apparition, se libérer de leurs sporophores les unes après les autres. Transportées par l'intermédiaire d'une pipette de verre sur une goutte d'eau, ou bien, par un puceron vecteur, sur une autre feuille de la même plante, ou sur une feuille d'un autre *Alisma plantago*, ces sporidies sont capables de germer; la jeune hyphe pénètre alors dans les parenchymes.

Nous n'avons pu constater l'infection des feuilles par des scissions répétées sur l'épiderme supérieur, ce qui nous permet de supposer que le Champignon pénètre par les stomates, comme c'est d'ailleurs le cas des contaminations en pleine nature sur de vastes surfaces des étangs.

Il est possible aussi que les pucerons prédisposent les feuilles aux contaminations, car ils diminuent la turgescence des tissus, ou encore qu'ils transportent les sporidies.

Malgré les essais attentifs que nous avons entrepris, nous n'avons pas obtenu une seule contamination sur des plantes appartenant à d'autres genres, le parasite étant toujours facilement installé sur son hôte.

Observations biologiques.

Un autre point qui nous a paru aussi intéressant sur le cycle évolutif des charbons des plantes aquatiques, et qui n'est pas esquissé par les auteurs jusqu'ici, c'est la vitesse avec laquelle les générations se succèdent.

Nous avons pu reproduire à partir des sporidies et au bout de 25 jours des nouvelles taches de *Doassansia*, sur feuilles saines que nous avons inoculées au laboratoire. En partant de sporidies mûres que nous avons prélevées sur les taches, nous avons pu transmettre le parasite sur d'autres feuilles et obtenir la seconde génération dans moins de quatre semaines, puis recommencer ainsi de nouveau ce cycle. Cette succession de générations est analogue à celle qui est due aux urédospores chez les rouilles, mais, chez les *Doassansia*, le Champignon une fois installé y restera toujours pour former des sores qui émettront les spores durables.

La formation des sporidies, leur rôle dans la dissémination des *Doassansia*, charbons des plantes aquatiques, sont des points dignes d'intérêt, qui complètent nos connaissances sur la biologie de ces Champignons parasites.

ANALYSES

■

Mycologie médicale. Communications et rapports présentés aux journées de mycologie médicale organisées par l'Institut Pasteur et la Société Française de Mycologie Médicale. 344 p., nombreuses figures et tabl., 6 pl. en couleurs. L'expansion scientifique, Paris, 1958.

En décembre 1956, la jeune Société française de Mycologie médicale réunissait à l'Institut Pasteur les cliniciens, médecins, chirurgiens, vétérinaires, et les biologistes et mycologues de laboratoire intéressés par les problèmes de mycopathologie, pour une mise au point et une confrontation des travaux de recherches et des connaissances maintenant acquises dans ce domaine. L'important recueil qui vient de paraître, bien présenté et remarquablement illustré, rassemble les quelques dizaines de communications et de rapports exposés lors de ce colloque. Il est divisé en six parties qui abordent, sans les épuiser sans doute, les perspectives fondamentales de la recherche en Mycologie médicale.

Ce sont d'abord les mycoses des voies respiratoires ou plus précisément les aspergilloses, qui affectent aussi bien les fosses nasales et les sinus que les bronches et le tissu pulmonaire. Une forme particulière de mycose pulmonaire, récemment décrite pour la première fois en France, retient surtout l'attention des spécialistes : c'est l'aspergillome bronchectasiant, à caractère limité, pseudo-tumoral, lié à un état de souffrance et de résistance de l'*Aspergillus* pathogène.

Viennent ensuite les mycoses du système nerveux central, affections rarement rencontrées en pathologie humaine, mais toujours graves et fréquemment mortelles. Le nombre limité d'observations, la difficulté du diagnostic, appelaient une mise au point; les informations mentionnées attirent l'attention sur ces maladies et fournissent les éléments essentiels du diagnostic.

Une part importante (un tiers du volume) est réservée aux mycoses à *Candida,* depuis longtemps connues mais que leur fréquence croissante, dans leurs différentes localisations, met à l'ordre du jour. De très nombreuses observations cliniques sont rapportées en pédiatrie, en dermatologie, en gastro-entérologie, dans les hémopathies malignes, etc...

Les mycologues de l'Institut Pasteur, dont on sait l'intérêt qu'ils portent à ces champignons levuriformes, s'appuient sur ces données cliniques pour une étude exhaustive de la biologie des infections à *Candida,* au laboratoire et dans leurs manifestations pathologiques.

Signalons également les contributions apportées à deux problèmes d'actualité où se trouvent compromis les *Candida* : les accidents digestifs après traitements aux antibiotiques et les manifestations allergiques imputables à *C. albicans.*

Le domaine des dermatomycoses est, depuis Sabouraud, largement exploité; il n'y avait pas lieu de s'y attarder ici. Cependant le brassage des populations, l'expansion des échanges commerciaux, ont entraîné des modifications de la flore dermatophytique, surtout sensibles dans les grandes agglomérations urbaines; quelques articles font le point de cette évolution.

Enfin les mycoses exotiques offrent un large champ d'investigations. Si la fréquence des mycétomes dans certaines régions, et surtout en Afrique, est établie depuis longtemps, d'autres localisations sont des découvertes toutes récentes : l'histoplasmose en Afrique, la chromoblastomycose à Madagascar, la rhinosporidiose au Viet-Nam. En tout cas, même là où les aspects cliniques et pathogéniques de l'affection sont bien précisés, l'étude biologique et mycologique des champignons responsables est loin d'être épuisée.

Pour conclure objectivement ce travail et lui donner toute son efficacité, un dernier chapitre est consacré à la thérapeutique des mycoses. Les différents antifongiques : agents chimiques et antibiotiques sont passés en revue; leur liste imposante ne doit d'ailleurs pas nous faire illusion; si de très nombreux produits sont actifs in vitro, peu le sont dans l'organisme. Mais grâce aux progrès réalisés dans le domaine des mycoses expérimentales, une étude chimiothérapique poussée précède maintenant l'expérimentation clinique. C'est ainsi qu'au terme de l'ouvrage ont pu être récapitulées les lignes générales de la thérapeutique des principales mycoses.

L'esprit dans lequel a été conçu — et réalisé — ce recueil est bien précisé par le Dr E. Rivalier dans son introduction : « La mycologie médicale n'est pas une science simple et notre rôle comporte à la fois déblayage, discipline et construction. Dans la masse de documents antérieurement apportés, de très inégale valeur, il y a lieu d'éliminer tout ce qui est douteux et de n'accepter que les faits scientifiquement établis, de même qu'il faut demander aux observations actuelles d'apporter une documentation parasitologique irréfutable. » Toutes les communications rassemblées dans ce livre exposent donc les travaux de spécialistes qui ont eu à résoudre des cas concrets et connaissent parfaitement leur sujet. Elles reflètent également, et le fait mérite d'être noté, une collaboration étroite entre cliniciens, biologistes de laboratoire et mycologues, car « seule la confrontation de documents cliniques et anatomiques précis avec l'étude botanique et expérimentale du parasite incriminé permet d'arriver à des conclusions valables ». Si cette étude botanique n'a pas toujours la rigueur systématique que lui souhaiterait le mycologue professionnel, il est frappant

de constater l'intérêt grandissant porté à l'organisme pathogène en lui-même, sinon pour lui-même. L'attention du mycologue est sollicitée par des questions qui rejoignent ses propres préoccupations, celles du phytopathologiste, du microbiologiste : polymorphisme des espèces, adaptation à la vie parasitaire, écologie de la mycoflore, relations hôte-parasite, inter-réaction entre champignons et germes microbiens.

Par le souci affirmé de déborder largement le cadre d'une mycopathologie purement pragmatique, ce recueil des travaux de la Société Française de Mycologie Médicale souligne donc, dans la tradition qu'illustrèrent, depuis Pinoy et Magrou, nombre de savants français, une étape importante de la mycopathologie humaine.

J. N.

G. Segrétain, E. Drouhet et F. Mariat. Diagnostic de Laboratoire en Mycologie médicale. 144 p., 25 fig., 5 tabl. Collection « Techniques de base ». Editions de la Tourelle, Saint-Mandé, 1958.

Ce petit ouvrage, dû à l'équipe des mycologues de l'Institut Pasteur, résume les méthodes utilisées couramment dans ce Service de Mycologie pour faciliter le diagnostic précis d'une mycose. L'importance des maladies fongiques s'est en effet accrue durant ces dernières années, et le diagnostic de mycose est de plus en plus demandé aux Laboratoires de biologie médicale. Or ces examens relèvent, non seulement des méthodes de bactériologie courante, mais surtout des techniques propres à la mycologie, moins familières aux biologistes; c'est dire l'opportunité d'un tel guide, rédigé par des spécialistes compétents.

Les deux premiers chapitres présentent sommairement le champignon, sa morphologie et sa physiologie, puis les différents types de mycoses, enfin les méthodes générales de diagnostic, basées sur la mise en évidence du parasite dans les lésions, son isolement, son identification, et la recherche des réactions immunologiques de l'hôte. Le chapitre suivant envisage les méthodes et techniques purement mycologiques, et précise successivement les procédés d'examen du prélèvement, l'ensemencement des produits pathologiques, l'isolement du parasite, les méthodes botaniques et physiologiques de détermination des champignons, enfin la démonstration expérimentale de la pathogénicité. Un formulaire des milieux et techniques, ainsi qu'un glossaire fort utile à qui n'est pas familiarisé avec le vocabulaire mycologique, sont reportés à la fin du volume.

Ces bases étant assurées, les auteurs analysent sommairement les divers types de mycoses groupées en trois catégories : mycoses de la peau et des muqueuses, mycoses sous-cutanées, mycoses profondes. A chacune de ces affections ils appliquent point par point les méthodes

exposées aux chapitres précédents : orientation du diagnostic à l'examen direct, puis par culture; caractères macroscopiques et microscopiques des champignons responsables, complétés par l'étude physiologique de leurs besoins nutritifs; pouvoir pathogène pour les animaux de laboratoire; enfin, s'il y a lieu, recherche des réactions immunologiques. Dans ce cadre, les mycoses les plus fréquemment rencontrées : teignes et candidoses, reçoivent le plus large développement.

Cette brève analyse souligne le but essentiellement pratique de l'ouvrage. Le souci didactique des auteurs, servi par une typographie particulièrement claire, se révèle encore dans la netteté et l'abondance des schémas et tableaux comparatifs. L'exactitude des figures, schématiques mais pour la plupart originales, et infiniment plus précises qu'il n'est coutume de les rencontrer dans un ouvrage de mycologie médicale, mérite une mention toute spéciale. Le mycologue se permettra tout de même une légère critique quant à l'illustration des mucormycoses : sous le nom de *Mucor*, elle figure en fait un *Absidia* (probablement l'*A. corymbifera*, réputé pathogène); le terme de « mucorale » eût satisfait tout le monde!

Dans le cadre précis et limité de la collection des « Techniques de base » qui leur était imposé, les auteurs n'ont sans doute pas cherché à faire œuvre originale, encore que tel développement sur la chromoblastomycose ou sur les *Candida* reflète leurs préoccupations personnelles. Ce petit ouvrage s'impose cependant par sa clarté, par la solidité de ses assises, par la précision de ses termes, fruits d'une expérience quotidienne acquise au laboratoire et mûrie par la réflexion.

J. N.

S. J. Hughes. — Revisiones Hyphomycetum aliquot cum appendice de nominibus rejiciendis. *Can. J. Bot.*, *36*, 726-836, 1958.

Au cours d'un périple de plusieurs mois en Europe, S. J. Hughes a exploré la plupart des grands herbiers et les collections originales de Micromycètes, notamment des Hyphomycètes : près d'un millier d'espèces, appartenant à 400 genres, ont été ainsi révisées. Guidé par une longue expérience des champignons dans la nature et par une solide érudition, il a confronté au matériel authentique les conceptions couramment admises en un domaine trop souvent livré à la confusion. La maîtrise incontestée de Hughes en matière de Fungi Imperfecti donne tout son prix à ce travail de chartiste. Respectueux des règles de la nomenclature, l'auteur ne s'en dissimule cependant pas les défauts, dont le moindre n'est pas d'imposer pour point de départ de la nomenclature des Hyphomycètes le *Systema* de Fries. Hughes préconise, avec raison semble-t-il, le *Synopsis* de Persoon, se réservant de faire valider par un prochain Congrès le projet illustré par la

présente « Révision ». Nul doute que la publication anticipée de cet important travail ne soit un argument de poids en faveur de la proposition! Quoi qu'il en soit, il fournit aux mycologues spécialistes des Micromycètes un instrument de travail précieux, des synonymies justifiées, des listes importantes de « nomina excludenda » (plus de 150 pour le genre *Helminthosporium*, trop largement interprété par le passé), un nombre appréciable de combinaisons nouvelles. La création d'unités taxinomiques nouvelles s'est évidemment imposée à l'auteur : 5 genres sont ainsi proposés pour regrouper des espèces dispersées sous des dénominations erronées.

Le domaine des Hyphomycètes est si vaste qu'un travail aussi considérable n'épuise pas le sujet, fort heureusement d'ailleurs; bon nombre d'espèces critiques restent livrées à la perspicacité des spécialistes, qui s'inspireront avec fruit des méthodes rigoureuses de S. J. Hughes.

J. N.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

■

J. **Boidin.** — Hétérobasidiomycètes saprophytes et Homobasidiomycètes résupinés. I. Catalogue raisonné des espèces de la région de Samoëns (Alpes de Haute-Savoie). *Pub. Mus. Nat. Hist. Nat.* Trav. Lab. « La Jaysinia » Samoëns, n° 17, p. 113-120, fig., 1957.

J. **Boidin.** — Hétérobasidiomycètes saprophytes et Homobasidiomycètes résupinés. II. Catalogue raisonné des espèces pyrénéennes de la région de Luchon (Haute-Garonne). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse,* t. 92, p. 277-292, fig., 1957.

W. **Bridge Cooke.** — The Ecology of the Fungi. *Bot. Rev.,* vol. 24, n° 6, 429 p., 1958.

J. **Damblon,** F. **Darimont** et J. **Lambinon.** — Contribution à l'étude de la flore mycologique de la haute et moyenne Belgique. *Lejeunia,* t. 20, p. 35-82, 1956.

J. **Eriksson.** — Studies in the Heterobasidiomycetes and Homobasidiomycetes. Aphyllophorales of Muddus National Park in North Sweden. *Symb. Bot. Upsal.,* 16, n° 1, 172 p., pl., fig., 1958.

J. **Favre.** — Agaricales nouvelles ou peu connues. III. *Schweiz. Zeits. f. Pilzk.*, 36, H. 5, p. 65-74, pl., fig., 1958.

A. L. **Guyot.** — Contribution à l'étude de la flore mycologique de la Tunisie. *Ann. Bot. Agron. Tunisie,* 28, p. 67-140, fig., 1955.

N. **Hiratsuka.** — Revision of taxonomy of the Pucciniastreae. *Contr. Lab. Phytop. et Myc. Fac. Agr.*, n° 31, p. 1-167, Tokyo, 1958.

S. J. **Hughes.** — Revisiones Hyphomycetum aliquot cum appendice de nominibus rejiciendis. *Can. J. Bot.*, 36, p. 726-836, fig., 1958.

H. **Kreisel.** — Beitrag zur Pilzflora der Insel Rügen und Hiddensee. *Arch. Nat. Meckl.*, 3, p. 109-128, pl., 1957.

R. **Kühner.** — Catalogue des Agaricales qui fructifient en septembre aux étages montagnard et subalpin de la région de Samoëns (Haute-Savoie). *Publ. Mus. Nat. Hist. Nat.* Trav. Lab. « La Jaysinia » Samoëns, n° 17, p. 49-111, 1957.

C. **Schenk.** — Contribution à l'étude de l'hémosensitine de *Mycobacterium tuberculosis. Mém. Soc. Vaudoise Sc. Nat.*, vol. 12, f. 1, n° 73, 43 p., 1958.

E. de **Sousa da Camara.** — Catalogus Systematicus Fungorum omnium Lusitaniae. I. Basidiomycetes. Pars 1, Hymeniales, 1 vol. *Lisboa,* 347 p., 1956.

G. **Viennot-Bourgin.** — Les Rouilles des Asphodèles. *Ann. Inst. Nat. Agron.*, t. 44, p. 3-13, pl., fig., 1958.

G. **Viennot-Bourgin.** — Contribution à la connaissance des champignons parasites de l'Iran. *Ann. Epiph.*, n° 2, p. 97-120, pl., fig., 1958.

Arthur Van der **Weyen.** — L'évolution nucléaire et les hyphes ascogènes chez *Chaetomium globosum* Kunze. *La Cellule,* t. 16, 3, p. 213-226, 2 pl. h.-t. (3 phot., 52 fig.), Louvain, septembre 1954.

SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

LE VERTIGE MODERNE

Pascal tremblait de terreur à contempler ses deux infinis et à écouter leur silence. Malgré les efforts de son admirable rhétorique, je n'arrive pas à partager son sentiment sur ce point. C'est là, me semble-t-il, une terreur toute littéraire, car les distances qui nous séparent des autres mondes, tout énormes qu'elles sont et inconcevables, n'empêchent pas que je suis sur la terre et qu'il faut bien que je m'en accommode. Autant dire que l'infini ne me concerne pas, ou si peu! Et les mathématiciens qui jonglent avec lui sans cesse ne l'ont-ils pas apprivoisé et pour ainsi dire désamorcé de sa charge métaphysique? L'infiniment petit, dont on nous révèle tous les jours quelques nouveaux secrets, n'est au fond guère plus émouvant, car les secrets éventés ne font plus peur à personne. Et puis, ce monde physique est quand même extrêmement simple, nous savons qu'un jour nous en saurons quelque chose, et que nous le comprendrons dans la limite de notre propre intelligence. Sa connaissance dépend de notre technique et de notre astuce, et quand on voit le chemin déjà parcouru, tous les espoirs sont permis.

Je voudrais bien pouvoir en dire autant du monde vivant en général, et de la mycologie en particulier. Ce sentiment de vertige que d'autres trouvent ailleurs, je l'éprouve avec une intensité remarquable toutes les fois que j'essaie de faire un retour sur moi-même et de mettre de l'ordre dans le peu que je sais. Je passe en revue les espèces dont je connais les noms et dont je crois savoir ce qu'ils représentent. Comme je suis de caractère docile, je les range comme tout le monde dans le cadre des genres qui leur imposent un ordre intelligible. Ensuite, je tente de concevoir

les rapports de tous ces genres entre eux, puis je contemple les familles dont les genres sont les membres éminents, et les ordres qui embrassent les familles. Il me semble que j'y vois clair, mais seulement si je n'y regarde pas trop longtemps ni de trop près. Car si je me mets à discuter ce que je pense, aussitôt tout se brouille, l'édifice bascule tout entier, et je me retrouve englouti sous la masse des matériaux que j'avais si péniblement mis debout.

C'est que par une pente déplorable de mon esprit, la certitude me paraît toujours être le fruit du mensonge ou de la paresse. Heureux ceux qui sont sûrs de ce qu'ils pensent et de ce qu'ils savent! Je les envie et voudrais bien les imiter mais ne le puis. Aussitôt que je crois quelque chose, j'entends en moi-même une voix ricanante que me dit des sottises et qui me pousse sur les chemins interdits ou inconnus. Ainsi, nos Champignons sont rangés dans l'ordre que vous connaissez tous. Nous les avons classés en allant du plus simple au plus complexe, et en apparence nous avons agi très raisonnablement. Mais si nous pouvions voir l'envers des choses, n'aboutirions-nous pas à un ordre tout à fait différent? Obnubilés par l'idée de progrès, nous nous imaginons que les formes les plus évoluées sont plus parfaites que les plus primitives, et leur sont donc postérieures. Il faut avouer que toute notre classification est entièrement fondée sur ce postulat. Et s'il n'en était rien? Qui nous le prouve? Nous cherchons une classification naturelle, comme on dit, et la nôtre peut le paraître. Mais en fait, n'est-elle pas terriblement anthropomorphique?

En voici un exemple. Les premiers mycologues ont déjà soupçonné la parenté intime qui relie les Lactaires aux Russules, et ceux de notre temps ont surabondamment prouvé ces liens, au point que certains ne voudraient même pas séparer les deux genres, tant les formes intermédiaires sont ambiguës. Il y a des Lactaires russuloïdes et des Russules lactarioïdes, comme chacun sait. De là ce raisonnement, qui en vaut un autre, que les Russules étant plus évoluées sont sorties des Lactaires par différenciation progressive, et que les Russules les plus éloignées des Lactaires sont aussi les plus perfectionnées. C'est fort possible, et c'est en tout cas une idée tentante. Mais est-ce autre chose qu'une idée? Car nous n'étions pas là quand s'est faite la chose. Nous sommes comme ces journalistes qui rendent compte d'un mariage auquel ils n'ont pas assisté en écrivant leur article par analogie. Et mon

démon me souffle à l'oreille : « Ce n'est pas vrai! Méfie-toi! Les Russules sont venues les premières, et c'est les Lactaires qui en sont sortis! Mais non, je me moque de toi, les Lactaires et les Russules sont nés ensemble, ils se sont mariés entre cousins germains, et maintenant va t'y reconnaître! les uns ressemblent à leurs grands-pères que tu ne connais pas, et les autres à leurs grand'mères que tu n'as jamais vues! Ce n'est qu'un affreux mélange, un chaos, un fouillis inextricable dont tu interprètes les formes les plus caractéristiques, et...

Le reste ne vaut pas l'honneur d'être nommé!

Et encore, si dans les Lactaires et les Russules il est possible de voir la probabilité d'une évolution interne des deux genres, que dirons-nous des Inocybes? Le moindre de ceux que je trouve me plonge dans des difficultés bien plus graves que Sirius ou Bételgeuse. M. Gilbert disait amèrement que personne ne connaissait les Champignons. Je ne sais s'il disait vrai, mais je dirais volontiers, sans trop de risque d'être contredit, que personne ne connaît les Inocybes. On connaît des Inocybes, et moi-même qui ne les connais que très mal j'en distingue tout de même une trentaine. Mais y-a-t-il un genre aussi amorphe, je veux dire où il soit aussi impossible de voir une ligne de forces, une évolution du plus simple au plus complexe? Ils sont tous sur le même plan, tous au même point, et on se demande comment la nature, d'habitude si pleine d'imagination pour séparer les espèces les unes des autres, s'est montrée ici tellement avare en multipliant les formes de ce genre à l'infini, insatiablement, comme si elle était contente d'elle-même à si peu de frais.

Voilà où j'ai le vertige. Tous ces Inocybes me sont inexplicables. Qu'on les range comme on veut, on pourrait toujours les ranger autrement. A moins, ce qui est probable, que nous ne comprenions encore rien à leur nature, et que la différence de toutes ces formes si pauvres attende celui qui par une intuition puissante en découvrira la clef. Je m'imagine quelquefois qu'en y pensant assez longtemps et assez fort, en vivant dans leur intimité et en les déchiffrant avec assez de passion, on finirait par y voir clair. Mais alors on se heurte à un autre obstacle, celui même de la connaissance de leurs formes. Tout fait croire qu'elles sont sans limites et que leur catalogue ne sera jamais complet. Toutes les Amanites d'Europe sont connues, ou presque. Qui oserait garantir que nous connaissons la moitié des Inocybes? ou qu'on les connaîtra un jour? L'ambition de la science est de rendre

compte de tout ce qui fait son objet. Mais si cet objet se révèle inconnaissable, où en sommes-nous? J'arrive devant une muraille de brouillard qu'aucun phare ne peut traverser.

Faut-il désespérer en avouant que la mycologie est impossible? Je n'en crois rien. Un homme qui veut connaître toute la géométrie, il lui suffit d'y mettre le temps et il sait où est le but. Connaître tous les Champignons serait une folle entreprise et qui ne servirait à rien. La nature n'est pas une construction de notre esprit, c'est une table mise où chacun choisit ce qu'il veut ou ce qu'il peut. Je ne connaîtrai pas les Inocybes, mais des Inocybes, et c'est déjà beaucoup, car j'aurai une idée des Inocybes qui m'est très précieuse. Et de même pour les Russules ou les Coprins. La vie est trop courte et trop dévorante, et les Champignons sont des êtres vivants qui ne se laissent pas réduire à l'état d'équation définitive. Il faut les prendre comme ils sont et les étudier avec les pauvres facultés qui nous sont accordées, les uns plus et les autres moins. Il faut aussi les aimer pour eux-mêmes et pour leurs difficultés, et se dire que quand ils nous donnent le vertige c'est un bon signe, le signe que notre intelligence s'est aventurée sur la corde raide au-dessus de l'océan des formes et les a contemplées de très haut. C'est un grand privilège, et qui n'est donné qu'aux prédestinés dont nous sommes.

Mesurons notre honneur.

G. Becker.

NOUVELLES

■

Nous avons appris la triste nouvelle du décès de l'éminent mycologue Jules Favre, de Genève, dont les travaux sur la Systématique des Agaricales, sur la végétation mycologique des hautes régions alpines, sur celle des tourbières du Jura, lui avaient acquis une réputation mondiale. C'est une des figures les plus estimées et les plus sympathiques de la Mycologie descriptive, qui disparaît.

A propos de Russules

Par Jean BLUM.

■

Voici dix ans, tout jeune débutant en mycologie, j'avais été profondément surpris des réserves manifestées par mes aînés dès qu'il s'agissait de Russules. Chaque récolte ne manquait jamais de provoquer quelque réflexion sur l'incertitude des déterminations, les désaccords entre mycologues, etc... et il semblait que l'on devait faire régner à leur égard une méfiance de bon ton si l'on voulait passer pour quelque peu sérieux.

Inutile de dire que les années écoulées sont venues confirmer cette impression première et que bien souvent, même dans les pages de cette revue — et alors fort spirituellement, du reste —, j'ai eu bien plus l'occasion de rencontrer à leur sujet des réquisitoires que des plaidoyers.

Et cependant, je l'avoue, ce genre m'a passionné et mon but aujourd'hui est, en partie, de le défendre.

Les Russules sont nombreuses et communes; du printemps à l'automne, il n'est guère de sortie dans les bois qui n'en fasse rencontrer; on ne saurait en dire autant de tous les autres genres. Fréquentes en plaine, elles abondent en montagne, et, contrairement à ce que beaucoup croient, il n'y a qu'un nombre très restreint d'espèces vraiment liées à l'un ou l'autre de ces habitats. Cet argument ne peut être retenu contre les Russules, car le même fait se retrouve, au moins aussi accentué, chez tous les autres genres.

Mais elles sont, dit-on, trompeuses dans leurs couleurs, leurs formes et l'on évoque de longues controverses sur la saveur de leur chair, leurs parfums, la teinte de leurs lames.

Mais justement, on peut, retournant les critiques, demander dans quel autre genre le mycologue peut trouver à sa disposition tant de moyens réunis pour assurer ses déterminations.

Et faut-il s'étonner plus des résultats obtenus en utilisant pleinement les renseignements fournis ou de la méconnaissance si répandue d'un genre qui, justement, offre tant de possibilités?

Combien de fois ne nous a-t-on pas apporté un exemplaire soi-disant inconnu de son récolteur, mais auquel celui-ci, à vrai dire, n'avait accordé aucune attention.

Bien des bons mycologues, attentifs et experts autrement, refusent systématiquement d'appliquer ce que nous nommons la règle des

six opérations : il faut regarder le chapeau en notant sa couleur, son aspect, il faut goûter la chair ou mieux les lamelles, il faut retourner le champignon pour voir la couleur des lames, il faut essayer de tirer quelques renseignements de l'aspect du pied et enfin il faut essayer de savoir sous quoi il pousse, et s'il dégage quelque odeur remarquable.

Sous peine de déconvenues, aucune entorse ne doit être faite à cette règle; les plus expérimentés l'ont appris à leurs dépens et ils savent qu'il est toujours bon d'utiliser un maximum d'indications; les erreurs sont plus souvent dues aux méthodes, aux interprétations, qu'à la malice du champignon.

Quelle est donc, vue plus en détail, l'importance des caractères cités plus haut? Elle est en réalité assez variable selon les espèces et c'est là qu'interviendra le plus le flair, l'art, du mycologue qui saura mettre en valeur le renseignement de choix que lui fournira l'exemplaire à déterminer.

Si la saveur est un guide précieux et indispensable, il convient de l'utiliser avec circonspection, car elle peut varier relativement et son appréciation est assez subjective; on se contente le plus communément de la qualifier de douce ou de âcre, peut-être à tort, puisqu'elle peut selon les cas se définir comme poivrée, acide, amère, etc...

On utilise souvent l'odeur avec succès et elle suffit bien des fois à localiser étroitement une récolte ou même à lui donner un nom, que les autres caractères ne feront alors que confirmer (ex. les *xerampelina*).

Malheureusement, il est fort difficile de décrire une odeur; ce qui paraît vrai à l'un ne l'est pas toujours à l'autre et il semble qu'une éducation personnelle soit indispensable pour apprendre quelques odeurs qui peuvent servir de référence et qui nous paraissent plus expressives liées à un nom de champignon que liées à un nom de substance de la chimie ou de la pharmacie; cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas essayer de préciser une odeur mais seulement qu'il y a, en Mycologie, des odeurs qu'il faut apprendre.

C'est ainsi qu'il existe l'odeur de *Turci*, l'odeur *d'amoena*, celle des *xerampelina*, des *pseudo-integra*, des *fellea* et quelques autres.

La diversité des colorations des chapeaux abuse souvent et demande quelques précautions : si un chapeau rouge n'est jamais que rouge, il peut pâlir jusqu'à blanc, mais ce cas de coloration due à un pigment unique est rare; on trouve aussi quelques Russules vertes ou jaunes, mais dans la majorité des cas, il existe un mélange de pigments qui feront passer, selon leur dosage, selon leur existence ou leur disparition, un champignon orange à rose ou à jaune, un

champignon violet à carmin, à vert ou à jaune; c'est dire qu'il ne faut pas trop donner d'importance aux coloris, mais voir un aspect général en remarquant que souvent la composition de la cuticule, lisse ou veloutée, fournit des nuances assez caractéristiques.

Notons aussi que le pied peut présenter une coloration, surtout autour du rouge; mais c'est une donnée peu stable.

La présence de rouge sur le pied d'une Rusule n'en ayant habituellement pas est infiniment plus surprenante que l'absence sur une espèce à pied rouge normalement.

Quant à la forme du pied, sa dureté, son aspect extérieur, ce sont des éléments qui, un peu comme ceux que l'on tire de l'aspect des lames, largeur, espacement, sont à manier avec précaution et d'un poids souvent minime.

En revanche, le pied permet de se rendre compte facilement si la chair manifeste une tendance remarquable à jaunir, brunir ou grisonner.

Presque tous les champignons, sinon tous, peuvent devenir gris, dans leur chair, selon certaines conditions d'âge ou d'humidité; ils peuvent aussi en même temps se tacher parfois de rouille. Mais il existe des champignons chez qui ces tendances sont plus nettes et deviennent alors caractéristiques.

Une *xerampelina*, même vieille et imbue, tendra toujours à brunir; une *melliolens* se décèle souvent plus facilement par quelques taches de rouille que par son odeur; une *maculata*, même non typique, se séparera bien d'une *decipiens*, la première brunissant, alors que la seconde a vite une chair grise.

D'une façon encore plus nette, les *puellaris* auront le bas du pied jusqu'à jaune d'or, mais parfois ce jaune n'apparaîtra que dans la moelle du stipe ou sur une morsure d'insecte.

Nous avons ainsi fait le tour de ce que l'on peut nommer les caractères complémentaires; ce sont eux qui, en général, sur le terrain, déroutent le plus les novices qui ne savent pas les voir ou surtout les utiliser, mais ce sont eux aussi, qui, bien souvent, s'ils sont notés, permettront de donner rapidement un nom possible; ils correspondent, si l'on peut dire, aux signes particuliers des cartes d'identité.

A mi-chemin entre ces caractères complémentaires et les caractères principaux se trouvent les réactions chimiques.

Notons, en passant, que les discussions sur ces caractères complémentaires, formes, couleurs, odeurs et surtout saveurs, sont parfaitement oiseuses puisque ces éléments sont ou bien variables ou bien subjectifs; c'est ainsi que si une Russule est âcre nettement ou parfaitement douce, tout le monde est d'accord; mais si elle est à la limite entre les deux, cela suffit comme indication; il est inutile de

discuter pour savoir si elle penche plus d'un côté que de l'autre, parce que cela dépend probablement de l'exemplaire considéré et certainement de son dégustateur.

Pour en revenir aux réactions chimiques, quelle valeur leur attribuer? Au moins celle des caractères complémentaires, en précisant que pour bien des réactions banales, sans intérêt, il s'en trouve une, de temps en temps, qui indique la voie.

Le plus expérimenté des mycologues aura bien des fois eu l'occasion de bénir l'existence du sulfate de fer qui décèle les *xerampelina* sous leurs déguisements variés, ou celle de l'ammoniaque qui sépare *sardonia* de *Queletii*, ou du phénol qui désigne les *alutacea*, ou encore de la sulfo-vaniline qui délimite le groupe *rosea*, mais ces cas sont malheureusement très limités.

Par élimination, il en résulte que les deux caractères que nous classons comme principaux sont donc l'habitat et la couleur des lames.

Encore faut-il, à propos du premier, faire quelques distinctions : dans leur grande majorité, les Russules semblent pousser partout et sous tous les arbres; cela peut signifier que, où que ce soit en France, on peut trouver des *cyanoxantha*, par exemple, mais il faut reconnaître qu'un petit nombre de champignons ne se trouvent guère qu'en montagne, à titre tout à fait exceptionnel en plaine; mais il semble très aléatoire de prétendre que ce fait soit dû plus aux essences d'arbres qu'au sol ou au climat et l'expérience prouve que, petit à petit, on finit par trouver dans les environs de Paris, une année ou l'autre, des espèces qu'on ne pensait bien jamais y rencontrer; il semble donc y avoir une double liaison, d'une part essence-espèce et d'autre part essence-espèce-climat, cette dernière étant sujette à certaines variations dues aux conditions météorologiques de l'année en cours qui peut fournir des micro-climats amenant localement la poussée de champignons tout à fait inhabituels; en revanche, il y a certainement des Russules qui ne se trouvent que sous les bouleaux, d'autres que sous les conifères et même, de façon plus précise, que sous les pins ou bien, que sous les épicéas. Il s'agit là d'un domaine peu connu et du reste bien difficile à étudier : on ne trouve que rarement des bois composés d'une seule espèce d'arbres; les associations avec les bouleaux se remarquent surtout parce que les bouleaux sont spécialement visibles; en montagne les hêtres sont bien souvent mélangés aux conifères et il est peu commode de déterminer à quel arbre le champignon est lié; quand le conifère est seul, cela est souvent dû à l'altitude et au climat qui en résulte, une récolte faite à cet endroit pourra alors se retrouver ailleurs, avec des conditions climatiques correspondant à celles de l'altitude en question, mais peut-être sous d'autres essences localement adaptées.

En résumé, il faut donc la plus extrême prudence dans des généralisations de cet ordre, mais il faut aussi se méfier encore plus des anomalies; il suffira de savoir que tout est possible en Mycologie, mais il conviendra de s'en tenir le plus que l'on pourra aux règles normales. Cela restreint considérablement l'intérêt de l'habitat, mais ne donne que plus de valeur, dans les conditions courantes, aux observations déjà bien établies : *graminicolor* sous conifères ou bouleaux, *versicolor* sous bouleaux, *Queletii* sous épicéas, *aquosa* au bord des mares, et encore bien d'autres.

Quant aux anomalies, elles sont souvent plus apparentes que réelles; en 1956, à la Session Mycologique de Belgique, il a été trouvé, en mélange, ou presque, des *sardonia* et des *Queletii*, qui n'ont pu, du reste, être séparées que par la réaction à l'ammoniaque, mais il s'agissait de coupes de bois assez petites, et d'essences différentes, ce qui ne peut donc servir d'argument contre ou pour la possibilité d'existence simultanée de ces deux espèces.

En revanche, à cette même Session, il a été trouvé des *R. emetica* var. *typica*, espèce nordique que l'on disait liée aux sphaignes. Si, effectivement, certaines récoltes ont bien été faites dans les sphaignes, d'autres l'ont été dans des endroits sablonneux et secs, sous épicéas. Ces deux exemples montrent avec quelle prudence le mycologue doit se comporter à la fois en face des théories et en face des faits.

Reste le dernier caractère : la couleur des lames.

Nous pensons qu'il s'agit là de la donnée essentielle pour la détermination des Russules. Sauf dans quelques cas rares où le nom sera fourni par certain signe distinctif d'une valeur exceptionnelle, il convient toujours même de commencer l'étude d'une Russule en essayant de préciser le plus possible cette couleur.

La valeur de ce renseignement tient à sa fixité remarquable, parmi beaucoup d'éléments variables.

Il y a longtemps que la teinte des lames est utilisée par les mycologues; Quélet, par exemple, s'en sert dans ses classifications. Il est bien certain qu'il faut perdre tout espoir de déterminer les Russules, si l'on ne veut pas en tenir compte.

Il est plus facile de mettre un nom juste, en laboratoire, sur des exsiccata sans formes ni teintes, mais dont on connaît bien la couleur des lames, que de déterminer un exemplaire frais et superbe, mais dont on ne voudrait pas voir les lamelles.

L'étude de cette couleur a vraiment été le point de départ de toute la systématique actuelle, mais, encore maintenant, il arrive trop souvent que des mycologues restent bien peu précis à ce sujet, ou, ce qui est aussi dangereux, se servent des termes dont le sens est douteux.

La coloration des lames est due à la présence des spores, mais celles-ci n'atteignent leur couleur définitive qu'avec leur maturité; un

champignon très jeune a donc des lames blanches, mais sauf dans le cas d'une forme stérile, rare, ou dans le cas d'une espèce à spores blanches, on peut vite déceler un reflet laissant présager la future couleur.

Mais le mieux est évidemment d'attendre plus de maturité et d'en profiter, pour éviter toute surprise, pour faire sporuler le champignon, lames en bas, sur un papier, par exemple.

La couleur indiquée par le dépôt de spores sera infiniment plus exacte que celle appréciée d'après les lames puisque les spores ne tombent que mûres et avec leur teinte définitive.

Nos études pour la détermination de ces teintes nous amènent à ces conclusions premières : un carpophore donné fournit, tant qu'il sporule, des spores de la même couleur, mais deux carpophores de la même espèce, trouvés ensemble, peuvent offrir une légère différence de coloration que d'autres récoltes, faites ailleurs, ne feront que confirmer.

Ce petit écart, jamais bien grand, précisons-le, varie cependant avec les espèces et seule l'expérience peut permettre de juger s'il est normal ou non.

S'il est estimé vraiment trop grand, il faut penser qu'un cas un peu particulier se rencontre aussi : celui de Russules ayant deux couleurs de sporée, voisines certes mais séparables; il est difficile de dire s'il ne s'agit pas, par hasard, d'une répartition des sporées aux deux extrêmes d'un écart possible ou si l'on a vraiment affaire à deux couleurs différentes, mais nous opinons pour cette dernière solution lorsque rien ne vient combler le vide entre les deux teintes; nous pensons même que la fixité des couleurs est encore plus grande qu'on ne le croit et qu'indépendamment des petites différences individuelles inévitables, parfois dues à l'appréciateur, du reste, l'amplitude des écarts pourrait provenir de l'existence de races, si l'on veut bien utiliser ce terme, ayant chacune, à l'intérieur de l'espèce, une certaine différenciation d'avec le type, portant sur un élément constitutif ou un autre, parfois sur la couleur des spores.

Certaines espèces ne comprendraient que peu de races, ou une seule, et auraient une couleur très fixe; d'autres plusieurs, pouvant alors donner l'impression d'un écart possible considérable dans le cas où ces couleurs seraient trop voisines pour être facilement séparées.

En dépit de l'importance que nous semblons attribuer à ces variations, il ne faut pas croire qu'il y ait antinomie avec la fixité que nous vantions plus haut; au contraire, l'existence de races nous a été suggérée par la considération de très nombreuses sporées, mais même les écarts que nous jugeons les plus grands ne sont à la vérité que minimes par rapport à la gamme des couleurs des Russules; il

n'y a donc pas de variations notables à admettre sinon pour quelques spécialistes; une variation vraiment anormale correspond soit à une monstruosité, soit, surtout, à une espèce différente.

Quant au problème de la détermination de la couleur, il est aussi à considérer sous les deux aspects, du spécialiste et du non spécialiste; la couleur des spores de Russules va du blanc à un jaune d'or vif en passant par le crème; mais le crème est tout autre chose que du jaune dilué; certains voient aussi un ocre, reliant le crème et le jaune.

Les variations possibles dans les couleurs se circonscrivent à la catégorie de nuance à laquelle appartient la Russule, sans passer de l'une à l'autre.

Cette constatation explique pourquoi il est souvent possible, sur un exemplaire à peine mûr, de deviner la teinte future des lames par un reflet, comme nous l'avons dit plus haut, puisqu'il ne s'agit pas d'une coloration fournie par un seul pigment, plus ou moins dilué, mais bien de colorations dues à des pigments propres à chaque catégorie; sans qu'il soit exclu qu'il existe des pigments communs, il y a certainement apparition de pigments nouveaux, liés à des groupes d'espèces.

Il est fort possible que plus tard, avec des moyens que nous ne soupçonnons pas, une étude permette de déterminer non seulement pour chaque catégorie, mais bien pour chaque espèce, une formule de dosage des différents pigments qui pourrait être encore le plus sûr moyen d'identification.

Dans l'état actuel des choses, nous ne pouvons que tirer de ce qui précède deux nouvelles conclusions : les spores de Russules peuvent par leur coloration se diviser en trois groupes, un blanc, un crème et un jaune, et peut-être un ocre, entre le jaune et le crème, mais ce n'est pas certain; il semble y avoir quasi impossibilité, sauf monstruosités, rares, qu'il y ait débordement d'un groupe sur l'autre; ce fait semble cependant se produire parfois, justement à l'endroit où pourrait se placer l'ocre, ce qui est un argument en faveur de son existence; il chevaucherait donc le crème foncé et le jaune clair.

Enfin retenons que ces couleurs sont souvent appréciables d'après la teinte des lames et d'autant plus nettement que celles-ci sont plus âgées.

Il est hors de doute que pour l'usage courant, en particulier sur le terrain, ces distinctions, très larges, suffisent et permettent le plus souvent de fournir un nom plausible.

Y a-t-il des cas douteux? Malheureusement oui et c'est pour cette raison que certains ont voulu chercher à déterminer plus précisément les couleurs par l'étude des sporées.

Ces cas douteux sont évidemment ceux des Russules se trouvant à la limite des grandes catégories; si les spores blanches sont toujours blanches, jamais crème (ex. *vesca,* ou *emetica, cyanoxantha, subfoetens*), les spores crème peuvent être presque blanches (ex. *parazurea, melliolens, violeipes*) ou à l'inverse sembler atteindre le jaune en provoquant des incertitudes que seul un contrôle plus précis peut lever.

Mais ces cas douteux sont aussi ceux de Russules dont la chair tend à brunir ou jaunir, ce qui ajoute aux lames un surcroît de coloration; ces espèces surprennent souvent par une sporée bien plus claire que celle supposée, telles sont par exemple les *xerampelina* ou les *puellaris,* ou même simplement *vesca* dont les lames sont souvent un peu crème.

Au lieu des termes comme hyalin, crème, ocre, jaune d'œuf, et bien d'autres, utilisés autrefois, certains, Crawshay par exemple, ont tenté de définir les teintes par une échelle de couleurs, imprimée, et correspondant à des lettres, A, B, C, etc...

Mais ils se sont heurtés à de grosses difficultés dont la moindre n'est pas la reproduction par impression des teintes choisies.

Et ce n'est pas la seule; c'est ainsi que les spores, quand elles tombent des lames, sont fraîches, pleines d'humidité, et que, telles du sable, elles changent de couleur en séchant.

Et cela en des temps extrêmement variables, selon les conditions extérieures probablement; mais il se produit simultanément ce que l'on pense être une oxydation; alors que la dessiccation modifie surtout l'intensité de la couleur, l'oxydation change la nuance même; certaines sporées blanches, des *emeticinae* par exemple, deviennent jaunâtres; les spores jaunes se rouillent.

Cette oxydation, qui mène à une couleur à peu près définitive pour chaque espèce, nécessite aussi des durées très différentes, de quelques jours à plusieurs mois, pendant lesquelles la spore va donc varier en nuance, de telle façon que l'on aura les plus grandes difficultés à retrouver dans un code de couleur sa nuance exacte et fugitive.

Ajoutons qu'une fois parvenue à la fin de cette période, elle ne semble plus guère varier, même en dix ans, à condition d'être gardée à l'abri de la lumière, le plus possible.

Il faudrait donc avoir à sa disposition un code pour les spores fraîches, un autre pour les sèches, avec les transitions entre les deux; cela semble à peu près impossible à réaliser.

Ces constatations semblent donc condamner définitivement l'usage d'un code de couleur, tel que conçu habituellement et permettant de rapporter une sporée donnée à une des nuances figurées.

Elles nous ont été suggérées par l'étude, par la comparaison, des très nombreuses sporées que nous récoltons depuis bientôt dix ans;

depuis le début, nous les conservons dans des sachets de cellophane, qui évitent l'emploi d'un fixateur ou même de papier, peut-être non chimiquement neutres, et nous avons aussi l'avantage de suivre facilement leurs variations et de pouvoir les comparer entre elles.

Nous avons pu voir que si l'on dispose côte à côte des sporées de la même espèce, celles-ci, qui à leur récolte étaient d'une couleur à peu près identique, se modifient en des temps individuellement variables pour tendre vers une autre couleur un peu différente : telles sporées d'un beau crème citron à la récolte tendront vers un crème saumon, couleur définitive.

On comprend donc les difficultés rencontrées par les auteurs ou utilisateurs de codes en cherchant à retrouver la nuance de leurs sporées.

Cela amenait soit à rapporter une sporée à l'étalon du code de la nuance la plus voisine sur le moment en précisant si elle était plus claire ou plus foncée, soit surtout, si l'on considérait des sporées à des états différents d'évolution, à les rapprocher de plusieurs étalons, ce qui amenait à balayer une bien trop grande étendue de la gamme des couleurs, d'autant plus que, nous l'avons déjà signalé, chaque espèce semble être caractérisée par un dosage particulier des pigments, ce qui accroît encore la possibilité des variations.

Si, au contraire, on dispose côte à côte des sporées de différentes espèces en les ordonnant des plus claires vers les plus foncées, en essayant pour cela de faire abstraction de leur nuance propre, par exemple tantôt plus citrine, tantôt plus saumon, on constate que leur position relative ne change pas avec le temps.

Il devient donc possible de localiser étroitement la couleur de sporée d'une espèce en précisant que ses spores sont aussi foncées, ou plus claires, ou aussi claires que celles de telle ou telle autre espèce.

Ainsi considérée, la notion de code, conçu non en tant que code de nuance, mais en tant que code d'intensité, reprend son importance.

Il nous a paru commode d'utiliser pour nos mesures un code formé par des sporées elles-mêmes, sous cellophane; c'est-à-dire en pratique par des sporées sèches, ayant atteint leur couleur définitive.

Différents essais nous firent adopter 16 sporées, voici déjà longtemps et depuis nous n'avons guère changé d'avis, mais nous avons cependant été obligé d'admettre des écarts plus grands que ceux déterminés initialement; dans notre idée, chaque espèce ne devait guère couvrir qu'un échelon, nous admettons maintenant que certaines en chevauchent deux, parfois trois.

On peut englober de la sorte à la fois les écarts causés par les oxydations, ceux causés par la dessiccation et ceux dont nous rendons responsable l'existence de races.

Si l'échelon I représente le blanc, II, III, IV forment le crème clair, V à VIII le crème moyen, IX à XI le crème foncé, XII-XIII le jaune clair, XIV le jaune moyen, XV et XVI le jaune foncé.

Pour une étude précise, en laboratoire, ces sept divisions semblent à la fois devoir suffir et être indispensables; elles pourraient correspondre à sept Russules prises comme référence.

Ces sept divisions ne sont pas dues à un sectionnement arbitraire; de même que nous avons écrit que le crème n'était pas simplement du jaune très dilué, le crème clair ou le jaune clair ne sont pas du crème moyen ou du jaune moyen dilués; chacune de ces divisions correspond à l'existence d'un pigment majoritaire qui donne une unité sensible.

On ne s'étonnera pas si ces divisions recouvrent souvent des espèces ayant des affinités communes, des groupes d'espèces.

Mais nous ne pensons pas qu'il soit bon de n'utiliser que ces sept divisions quand il ne s'agit plus seulement d'une détermination ou d'un contrôle mais de recherche; mieux vaut tenter d'utiliser une échelle aussi étroite que possible, quitte à élargir un peu les résultats, comme marge de sécurité, que de se servir d'un moyen de mesure plus large, plus facile à manier en apparence, mais qui, en total, multiplie les incertitudes, de la même façon, peut-on dire, qu'il est préférable souvent de garder une décimale en plus, même douteuse, pour avoir un résultat plus exact.

Pour notre part, nous préférons utiliser, continuer à utiliser, pour nos estimations notre code initial de XVI échelons, qu'il est toujours aisé de simplifier aux convenances de chacun, tout en reconnaissant qu'il est parfois un peu trop riche.

Mais, nous le répétons, cette précision dans les couleurs appartient à un domaine assez spécial, que nous abordons parce que nous le connaissons bien, mais qui ne peut intéresser que quelques rares spécialistes.

Sur le terrain, la simple estimation de la couleur, blanche, crème ou jaune, suffira à donner un nom sinon exact, du moins plausible; dans le cas ou une certitude plus grande sera désirée, la récolte de la sporée permettra, en se référant aux sept divisions citées plus haut, d'obtenir toute la précision nécessaire pour une bonne détermination de couleur.

Nous avons ainsi fait le tour des six opérations utiles et parfois obligatoires pour étudier macroscopiquement une Russule.

Cela nous donnera-t-il son nom? Malheureusement non; cela ne nous donnera qu'un nom possible : nous voulons dire par là que, contrairement à ce qui se passe pour beaucoup d'autres genres, de moins en moins nombreux du reste, pour lesquels le mycologue s'es-

time satisfait par l'étude macroscopique, quand il s'agit de Russules, on peut encore utiliser de nombreuses ressources d'ordre microscopique.

Il est bien certain que les anciens auteurs, avec les méthodes du moment, sans approfondir les formes des spores ou leurs teintes, sont arrivés à une bonne connaissance des Russules et que leurs descriptions, comme leurs classifications, restent souvent valables, mais il n'en n'est pas moins vrai que dans bien des cas on est fort embarrassé pour reprendre les noms qu'ils utilisaient car nous séparons maintenant parfois plusieurs champignons pouvant les porter.

En effet, l'étude des spores, tout comme du reste celle de la cuticule, a permis de préciser, de limiter, de très nombreuses espèces; il n'est pas dans notre propos de nous étendre beaucoup sur ces techniques, mais simplement de rappeler leur importance.

La cuticule s'étudie au microscope, soit dans l'eau, soit dans des réactifs qui colorent plus ou moins certains de ses éléments; on peut ainsi constater que des espèces présentent des hyphes dites primordiales, d'autres des dermatocystides, d'autres encore ni les unes ni les autres; seules les espèces dermatocystidiées peuvent avoir une chair âcre.

Cette étude va donc fournir non pas un nom, en général, mais des noms possibles et des noms impossibles.

Il en est absolument de même de l'examen des spores; sans un peu d'expérience, celles-ci déconcertent beaucoup : dans une sporée donnée, on pourrait trouver à dessiner des formes extrêmement diverses, qui, prises individuellement, ne peuvent que plonger dans la perplexité; il faut arriver à voir le type général caractéristique de l'espèce et non des individus particuliers, d'autant plus que justement les formes anormales attirent tout spécialement l'attention.

La difficulté consiste ensuite à communiquer à autrui ce qui a été vu; pour la cuticule, on peut dire absence ou présence de tel élément; pour les spores, même un dessin que l'on croît fidèle ne suffit pas, car il se rapporte alors à des spores choisies comme particulièrement typiques, c'est-à-dire rares.

Un texte court nous paraît encore préférable parce que plus souple; si ses termes sont bien définis, il tient lieu de toute la série de dessins qui seraient nécessaires pour bien rendre l'aspect général d'une sporée.

Pour nous, une spore à ornementation isolée ne doit pas présenter de connectifs (ex. une coque de marron d'Inde); une spore réticulée, au contraire, doit donner l'impression d'être enserrée dans un filet aux mailles parfaitement formées.

Ces deux types extrêmes ne sont jamais réunis dans une même sporée, mais il existe des formes intermédiaires que l'on précisera par les termes « d'épines partiellement reliées » ou bien « de réseau

incomplet », de même qu'il sera bon d'indiquer si les connectifs sont minces par rapport aux épines ou bien s'ils sont épais, à tel point que l'on ne peut plus parler d'épines, celles-ci étant non plus coniques mais allongées en forme de crêtes.

Ces détails sont indispensables si l'on veut non seulement s'entendre sur les termes d'un texte mais même interpréter un dessin ou une sporée vue au microscope.

Trop souvent, on a parlé d'une ornementation isolée, mais sans tenir compte de l'existence de nombreux connectifs, ce qui amène à mélanger deux types bien différents; de la même façon, le terme réticulé est parfois simplement utilisé pour dire qu'il existe des rudiments de réseau.

En fait, il semble que les Russules soient extrêmement fidèles à l'aspect général caractéristique de chaque espèce, mais encore faut-il que cet aspect soit correctement délimité si l'on veut tirer profit de ce renseignement.

Si la proportion des spores typiques varie selon les sporées en apparence, ce n'est que l'indice que le type envisagé est trop étroit; il n'est pas du tout impossible que la meilleure façon de décrire une sporée soit tout bonnement de dire si son ornementation est ou parfaitement isolée ou réticulée ou bien ni l'une ni l'autre, en laissant dans le vague toute la zone intermédiaire qui est la cause de la plupart des malentendus.

Même ainsi réduite à ces trois options simples, l'étude de la spore va donc, ajoutée à celle de la cuticule qui aura de son côté fourni plusieurs sectionnements, permettre de nombreuses combinaisons possibles.

L'importance de la couleur de la sporée sera donc immense puisqu'elle donnera un moyen de fragmenter encore chacune des combinaisons, avec comme résultat final un nom déterminé par l'ensemble des caractères microscopiques et macroscopiques.

Seul un nom ainsi déterminé peut être considéré comme mycologiquement exact.

Notons à ce propos le rôle prépondérant de deux éléments : la cuticule et la couleur de sporée; ce sont eux qui définissent les groupes d'espèces; les autres indications ne font que préciser les espèces.

Il nous paraît hors de doute qu'ainsi étudiée en détail, une Russule est définie d'une façon infiniment plus précise que la plupart des champignons des autres genres et l'on comprendra pourquoi nous avons dit au début que les hésitations sur le terrain étaient non à retenir contre les Russules, mais bien à mettre à l'actif d'un excès de scrupule chez le déterminateur, qui ne peut sincèrement s'engager tant qu'il n'a pas effectué tous les contrôles qu'il sait possibles, même si son expérience l'invite à s'en passer et à donner un nom probable.

Cet excès de scrupule, qui n'existe souvent pas pour d'autres genres, est dû plus à la loyauté du déterminateur qu'à la difficulté réellement offerte par le champignon; en réalité, chaque genre doit s'étudier avec la technique qui lui est propre; il n'existe pas de méthode assurant dans tous les cas un succès à coup sûr.

Reste encore un point litigieux : le nom à donner.

Le déterminateur, après son étude, va rapprocher sa récolte de l'espèce type qui lui semblera la plus voisine, par la cuticule, par la couleur de sporée, puis par les spores; le plus souvent il existe effectivement une Russule ayant ces caractères, mais, il n'est nullement certain, sauf dans le cas, rarissime, où l'on peut se référer au type même, que le nom alors attribué soit exact; la récolte portera donc surtout un nom correspondant au sens donné à ce nom par le déterminateur, pas toujours par le créateur de l'espèce.

En dépit de la meilleure volonté, il n'est pas toujours possible de se procurer les types; beaucoup d'espèces, surtout anciennes, n'en ont pas et sont seulement définies par la tradition.

Mais ces indéterminations ne sont pas graves, le principal étant que la Russule en question soit bien située par rapport aux autres.

De la même façon, quand un mycologue décèle des écarts entre une récolte et le type, il peut être amené à créer une nouveauté, espèce, variété ou forme selon les cas.

Ce nom nouveau, s'il est bien défini, n'est pas à éviter; l'avenir, en effet, soit le légitimera, soit le fera tomber en désuétude ou en synonymie; de toute façon, il n'est pas à redouter.

Il existe certainement un nombre de plus en plus grand de champignons qui ne peuvent être déterminés sûrement qu'en laboratoire, qui ont été extraits, peut-on dire, d'espèces déjà connues.

Mais il faut remarquer que le plus souvent une séparation microscopique entraîne aussi une séparation macroscopique : une espèce nouvelle ne se découvre guère par hasard, mais bien parce que dès la récolte elle a attirée l'attention par un caractère insolite, souvent plus senti que vu, et par là même difficile à exprimer.

La grosse erreur du spécialiste est probablement de donner trop de poids à ces Russules nouvelles ou rares. Il ne faudrait pas mettre sur le même plan ces espèces, déterminées grâce à une longue expérience, grâce à une somme de connaissance trop grande pour être à la portée même d'un bon mycologue moyen, et les espèces courantes que chacun, s'il est quelque peu attentif, doit pouvoir nommer.

Sans vouloir minimiser l'importance mycologique, la valeur systématique, des champignons rares ou simplement peu connus, peut-être serait-il souhaitable de les laisser dans une ombre relative et conviendrait-il d'admettre que la cinquantaine de Russules qui figurent

chez les anciens auteurs doivent suffire au bonheur de tous : des spécialistes qui sauraient devoir considérer leurs noms comme des noms de familles, des noms de groupes, servant à rassembler les multiples espèces que les chercheurs ont fini par créer, des non spécialistes qui auraient ainsi à leur disposition des noms parfaitement exacts dans la mesure où il serait bien entendu que ces noms seraient utilisés avec un sens large.

Du reste, ayant souligné plus haut le peu de valeur strictement scientifique d'une détermination faite sans contrôle, nous n'en sommes que plus à l'aise pour dire combien il serait vain — et pas uniquement pour les Russules — de ne vouloir énoncer un nom qu'après un contrôle : en pratique, toute Mycologie deviendrait impossible.

Un nom indiqué sur le terrain, même douteux et peut-être faux, ne perd pas pour cela tout intérêt : il signifie que le champignon ainsi dénommé présente toutes les apparences voulues pour porter ce nom et il est en fait au moins aussi expressif que bien des figures.

Nous pensons que ce rôle, généralement passé sous silence, des déterminations douteuses, ne doit pas être négligé et que, sauf dans certains cas où il est vraiment nécessaire qu'un nom soit contrôlé, il y a là bien des possibilités d'instruire et de mieux faire connaître les Russules; cet aspect positif ne doit pas disparaître devant le doute que certaines hésitations peuvent susciter.

Et que les mycologues si nombreux qui s'intéressent aux Russules ne s'effraient point de ces doutes : le jour où ils les éprouveront, le jour où ils voudront une certitude plus complète sera aussi le jour où ils auront vraiment commencé à connaître ces champignons; à les connaître non pas comme des choses inertes que l'on regarde en passant, mais bien au contraire sous cet aspect vivant, familier, qui sans aucun doute explique la place que la Mycologie a su prendre chez les fidèles aussi divers qu'elle a fait se rassembler.

Nous donnerons ultérieurement, comme suite à ces quelques réflexions, deux tableaux : le premier comprendra la liste de toutes les Russules que nous considérons comme ayant une existence valable, les ayant récoltées ou étudiées nous-même, chacune étant accompagnée de notre estimation de sa couleur de sporée.

Ces Russules figureront dans l'Herbier du Muséum de Paris.

Le second sera la répartition de ces Russules selon les différents groupes envisagés, répartition qui sera basée à la fois sur la couleur des spores et les caractères essentiels de la cuticule, en utilisant les critères formulés dans le texte qui précède.

Les Gibberellines

(Bilan du passé — prévisions pour l'avenir)

Par I. A. PASTAC (Versailles).

■

I

Les champignons du groupe des *Fusarium* sont des destructeurs connus des plantes; certaines variétés s'attaquent aux animaux et provoquent des mycoses; ces parasites, pour autant qu'ils se multiplient par conidies, sont réunis sous le nom de *Fusarium sp.* Les formes à ascospores appartiennent à plusieurs genres : Nectria, Calonectria, Gibberella, etc... (1).

Ce n'est que tout dernièrement que le *Gibberella fujikuroi* Wr. (alias *Lisea fujikuroi* Saw., *Gibberella moniliformis* Winf, et — sous forme conidienne — *Fusarium moniliforme* Sched.) a attiré l'attention des physiologistes et des chimistes.

Durant la seconde guerre mondiale, les Américains avaient envisagé la destruction des champs de riz japonais au moyen d'une substance inconnue. Cette dernière était une « hormone de croissance » (2,4 D ou acide 2,4 di-chloro-phénoxyacétique). Actuellement, on peut dire que ce composé, répandu par avion, n'aurait produit aucun effet destructeur sur le riz; seules les mauvaises herbes auraient été supprimées, et le riz, débarrassé de celles-ci, aurait donné un rendement supérieur.

Mais, parallèlement, les Américains apprirent que les Japonais découvraient un corps permettant de tripler les récoltes. On sait maintenant qu'il s'agissait de l'extrait du *Gibberella fujikuroi*, parasite qui s'attaquait au riz et à de nombreuses autres plantes.

Brillant exemple de contradiction « in adjecto », d'une part « substance de croissance » destinée à détruire les plantes, d'autre part extrait de champignon destructeur destiné à favoriser la croissance des végétaux !

---

(1) G. VIENNOT-BOURGIN. — Les champignons parasites des plantes cultivées, p. 365, Paris, 1949.
A. I. RAYLLO. — Les champignons du genre *Fusarium* (en russe), Moscou, 1950.

En 1816, Konishi, cultivateur japonais, presque illettré, mais riche de son expérience, dicta son livre d'agriculture dans lequel il décrit une maladie du riz, caractérisée par la croissance excessive de la tige que l'on remarque de loin et qui se dessèche prématurément.

En 1926, E. Kurosawa, phytopathologiste japonais, publia un mémoire dans les Transactions de la Société d'Histoire Naturelle de Formose, où il étudia cette affection du riz (Bakanae ou maladie du riz enragé — du riz qui pousse comme s'il était enragé). Kurosawa constata que l'extrait du champignon cultivé sur un milieu nutritif provoque également l'élongation du riz; il s'agissait donc, ici, d'un principe actif secrété par le champignon. Ensuite, les progrès réalisés dans la microchimie et la nouvelle technique du travail permirent à deux autres savants japonais, T. Yabuta et Y. Sumiki, d'isoler cette substance qui exalte la croissance des plantes (2).

Actuellement, il est établi que ce principe actif renferme plusieurs corps bien définis, dont l'action est sensiblement analogue. On les nomme : gibberellines A_1 ou A_2, A_3, A_4, etc...

La gibberelline A_3 est le produit le plus accessible, et sa composition paraît être parfaitement établie par les savants anglais. C'est l'acide gibberellique dont la formule sera indiquée plus loin.

De nos jours, les termes : gibberelline, gibberelline A_3 et acide gibberellique se confondent, et sont utilisés indistinctement dans la littérature technique.

Les gibberellines représentent un groupe de substances de croissance absolument différentes de tout ce qui est connu jusqu'alors. Leur étude promet de modifier et d'approfondir nos idées sur la croissance des végétaux, et par conséquent, d'améliorer les rendements de nos cultures. Nous savons depuis longtemps que les tissus des plantes possèdent une polarité bien définie (une tige de saule forme, à l'une de ses extrémités, des racines, tandis qu'à l'autre de nouvelles pousses se développent). R. J. Gautheret, dans un travail rédigé avant l'apparition des gibberellines, rassembla une importante documentation à ce

---

(2) B. B. Stowe and T. Yamaki, in *Ann. Rev. of Plant Physiol.*, 8, p. 181-216, 1957.
P. W. Brian et J. F. Grove, in *Endeavour* (fr.), 16, p. 161-171, 1957.
P. Chouard, in *Rev. Hort.*, 130, p. 1793-1803, 1958.
S. H. Wittwer and M. J. Bucovac, in *Econ. Botany*, 12, n° 3, p. 213-255, 1958.
O. Knapp, in *Naturwiss.*, 45, p. 408-413, 1958.
H. Bedouneau, in *Rev. Pr. Chimiques*, 61, p. 487, 1958.

sujet. En effet, la polarité est une notion générale que l'on rencontre dans la nature, et même dans les conceptions philosophiques du monde entier.

Jadis, on supposait que cette polarité était propriété inhérente de la plante; ensuite, l'étude des hétéroauxines, et autres « hormones de croissance », donna l'idée qu'elle est provoquée par la répartition irrégulière de cette substance de croissance; de ce fait, la polarité se trouvait attribuée à l'excès ou au manque d'auxine. C'était donc un seul facteur qui devait diriger le développement des plantes.

G. Borgström, dans sa thèse sur les réactions transversales des plantes, essaya de généraliser cette idée. L'auteur indique que les auxines sont transportées par le phloème du haut vers le bas (mouvement du géotropisme positif). De ce fait, les auxines favorisent la formation des racines. Il est probable que cette dernière affirmation soit exacte, compte tenu de ce que Tieman, Went, ainsi que Kögl et ses collaborateurs, établirent que l'hétéroauxuine possède des propriétés rhizogènes. Borgström supposa que la diffusion latérale des auxines provoque le gonflement et la croissance latérale des tiges (3).

En somme, l'ancienne idée était très simple : tous les phénomènes de croissance des plantes se produisent sous l'influence d'un seul facteur : auxine ou substances assimilées.

Or, on doit admettre que la croissance des plantes est provoquée, dirigée et régularisée par trois types de produits; peut-être, même, y en a-t-il plus!...

1) Les phénomènes du géotropisme positif sont dus à des substances rhizogènes dites « hormones de croissance ». Certains auteurs affirment que les hormones se dirigent toujours dans le même sens, des feuilles vers les racines; cette affirmation est probablement justifiée en ce qui concerne les substances de cette catégorie.

On connaît de nombreux corps chimiques bien définis que l'on peut classer dans ce groupe : l'hétéroauxine et les innombrables acides, phénoxyacétique et naphtalène acétique entre autres, qui peuvent être substitués dans le noyau ou dans leur chaîne latérale.

---

(3) R. J. Gautheret, in *Rev. de Cytol. et Cytophysiol.*, 7, fasc. 1-4, p. 45-217, 1944. G. Borgström. — The transversal reaction of Plant. Thèse Lund.

2) Les produits du second groupe sont encore très peu étudiés; on peut dire qu'ils freinent l'élongation des plantes en dirigeant la croissance dans le sens latéral. Ce sont des substances encore inconnues, élaborées dans certaines maladies à virus, ainsi que des produits chimiques bien définis, comme par exemple l'hydrazide maléique, les divers succinimides, phtalimides, et leurs amides correspondantes. Nous reviendrons sur les formules chimiques de tous ces produits (4).

On attribue à cet ensemble la capacité d'arrêter la montaison des plantes. Leur action sur les racines reste à étudier.

3) Enfin, nous pouvons aborder le troisième groupe : celui des substances qui assurent l'alignement (géotropisme négatif). Il était inconnu jusqu'à présent; les gibberellines comblent cette lacune.

Nous disposons donc, actuellement, de trois types de substances dirigeant la croissance des plantes :

— un groupe doué des propriétés du géotropisme positif (« hormones de croissance »),
— un second exempt de polarité (type phtalamide) : ce groupe provoque la dilatation latérale,
— un troisième exerçant une action géotropique négative très prononcée : ce sont les gibberellines, et — peut-être — les auxines de Kögl.

1) « Hormones de croissance ». Leur constitution est relativement simple : c'est l'acide acétique rattaché au noyau aromatique, directement ou par oxygène.

2) Activateurs de la dilatation latérale. Ici, on peut noter la configuration de la succinamide ou des substances apparentées (amides succinique, maléique, phtalique, hydrazide maléique, etc...) ; l'azote bisubstitué se trouve dans chaque molécule de ce groupe.

3) Substances de croissance. Les gibberellines sont des substances hydroaromatiques, donc plus actives que les substances aromatiques.

---

(4) A. S. Crafts, H. B. Currier and B. E. Day, in *Hilgardia*, 20, nº 4, p. 57-80, 1950.
A. S. Crafts, in *Ann. Rev. of Plant Physiol.*, 4, p. 253-282, 1953.
R. Canillot. — Recherches sur l'activité de l'acide α-naphtylphtalamique sur les végétaux. Thèse Lyon, 1951.
E. K. Woodford, K. Holly and C. C. Mc Cready, in *Ann. Rev. of Plant Physiol.*, 9, p. 311-358, 1958.
I. A. Pastac et V. Perelet-Driguet. — *C. R. Acad. Agr. Fr.*, 33, p. 338-341, 1947.

Substances cytoactives.

Acide β- indol-acétique

Acide α- naphtyl. acétique

Acide 2,4,5 tri-chloro-phénoxy-acétique

Acide β- naphtoxy-acétique

Imide succinique

Hydrazide maléique

2,5 di-chloro-succinamide

α- naphtyl phtalamide

Auxine 1 de Kögl (lactone)

Acide gibberellique

Acide allo-gibberellique

L'acide allo gibberellique est inactif.

L'auxine de Kögl présente une certaine ressemblance avec l'acide gibberellique; sa cyclisation est à peine ébauchée et, de ce fait, l'auxine doit être plus active que l'acide gibberellique.

II

Nous pouvons maintenant fournir quelques précisions concernant l'action physiologique de ces trois types de substances de croissance.

1°) Les « *hormones de croissance* » sont des substances rhizogènes : des boutures de tomates, des pommes de terre et d'autres plantes, plongées dans la solution de ces produits, forment des racines assez facilement (les tomates : en une huitaine de jours, les pommes de terre : en deux semaines, etc...).

Nous avons observé, à différentes reprises, que chez les plantes ligneuses, les boutures ne s'enracinent pas à l'époque où elles sont capables de donner des fleurs; le mystérieux principe florigène se trouve donc en opposition évidente avec les substances rhizogènes.

C'est également la raison pour laquelle il est recommandé de bouturer les rosiers en décembre (personnellement, nous n'avons jamais réussi à effectuer cette opération).

Les « hormones de croissance » accusent une activité optimum; celle-ci correspond, pour l'acide α-naphtylacétique, à la dilution de 1 : 20 000 000 (avec une marge entre 10 M et 40 M). Les solutions dont la concentration dépasse 1 : 10 000 000 sont nocives aux plantes; celles de dilution supérieure à 1 : 40 000 000 sont peu efficaces.

L'optimum pour l'acide β-indolacétique se situe vers 1 : 400 000. Dans certains cas, le nitrate de potassium agit comme substance rhizogène; son optimum se trouve aux environs de 1 : 10 000. Le produit ne devient pas nocif à des concentrations plus fortes, et c'est le phénomène de plasmolyse qui empêche d'utiliser des solutions trop concentrées, 1 : 500 par exemple (5).

---

(5) I. A. Pastac et V. Perelet-Driguet. — *C. R. Acad. Agr. Fr.*, 33, p. 338-341, 1947.
I. A. Pastac et P. Craniadès. — *C. R. Soc. Biol.*, 148 (2), p. 2018-2019, 1954.
P. Craniadès. — Thèse Paris, 1955.

2°) L'action rhizogène des solutions de produits appartenant au groupe de la phtalamide n'est pas étudiée. Ceux-ci n'étaient utilisés qu'en pulvérisation sur des plantes enracinées; les solutions de 8 : 1 000 = 1 : 125 d'acide phtalamique ont parfois marqué un effet stoppant sur l'élongation des plantes herbacées.

3°) *Les gibberellines* ne sont pas des substances rhizogènes; elles agissent comme antagonistes des « hormones de croissance ».

Voici les résultats du bouturage des tomates dans des solutions renfermant l'acide gibberellique et le nitrate de potassium (ou l'acide α-naphtylacétique).

TABLEAU I : Bouturage des tomates (2-9-VII-1957).

Dilutions : 250 m..... = 1 : 250 000 1 M...... = 1 : 1 000 000

1re série :

Acide gibb.	250 m	500 m	1 M	250 m	1 M	—
KNO_3	—	—	—	40 m	10 m	10 m
	tué	tué	tué	vivant	vivant	vivant

2e série (formation des racines) R : racines fortes
r : racines faibles

Acide gibb.	—	—	—	250 m	250 m	250 m	500 m
KNO_3	10 m	10 m	5 m	10 m	5 m	2 m	2 m
	3 R	3 R	2 R	2 R	2 R	O ou r	r ou R

L'acide gibberellique ne favorise donc pas la formation des racines, mais le nitrate de potassium la provoque, même en sa présence.

TABLEAU II : Bouturage des tomates (24-VII-57) :
acide gibberellique et acide α-naphtylacétique.
(p : pourriture)

Acide gibb.	—	—	—	2 M	1 M	2 M	4 M	8 M
Acide α-naphtyl-acétique	1 M	10 M	20 M	10 M	20 M	20 M	20 M	20 M
	p	r, R	R, R	p	p	p, O	O, r	r

Il est à noter que l'acide α-naphtylacétique a réussi, et a même contrecarré l'acide gibberellique très dilué (4 M), mais il est incapable de paralyser une dose quatre fois plus forte de ce dernier (1 M).

Ces deux tableaux démontrent que l'action de l'acide gibberellique présente quelque chose de très particulier qui n'a rien de commun avec celle des autres produits connus.

Dosage des gibberellines.

Les gibberellines peuvent être dosées par différents procédés : par la chromatographie, ce qui nécessite un personnel qualifié, par la spectroscopie à infrarouge, qui demande également des laboratoires très bien équipés.

Nous allons exposer ci-dessous une seule méthode, celle récemment décrite au XXXIe Congrès de Chimie Industrielle, présentant l'avantage d'être simple et relativement rapide.

Ce procédé permet de résoudre les difficultés courantes de l'utilisation des gibberellines. Ajoutons que le travail est très facile, et peut même être confié à un écolier.

Le matériel exigé par ce dosage se ramène à :

— Une série de pots de fleurs,
— Des graines de ricin,
— Un petit vaporisateur de parfumerie,
— Une règle graduée.

On prépare, à l'avance, une série de semis de ricin (une graine par pot). Environ trois semaines après, les jeunes plantes peuvent être utilisées pour les essais. Elles doivent posséder deux cotylédons et deux vraies feuilles; l'internœud entre les cotylédons et les premières feuilles doit être approximativement de 15 mm.

Chaque série d'essais doit être faite avec des ricins ayant la même longueur d'internœud. Celle-ci peut osciller dans les limites de ± 5 mm. Nous choisissons la plante la plus développée comme témoin.

Chaque plante est très soigneusement pulvérisée avec la solution correspondante, ce qui nécessite environ 5 cc.

On note la longueur de l'internœud une ou deux fois par semaine; l'exaltation de croissance provoquée par les diverses solutions se manifeste, d'une manière irrégulière, à la troisième journée. Ensuite, elle acquiert une allure définitive, et ce sont les produits les plus actifs qui exercent l'action la plus prononcée.

En mesurant avec une règle la longueur du premier internœud on arrive à chiffrer la croissance du ricin et à apprécier l'exaltation de cette dernière due au traitement.

1°) La gibberelline provoque l'élongation des ricins, et celle-ci est supérieure à celle du témoin.

2°) Après cette constatation, nous avons traité une série de plantes avec la gibberelline à des concentrations grandissantes.

La croissance des plantes était visiblement accélérée au fur et à mesure que l'on utilisait des solutions de plus en plus élevées.

Sans affirmer que cette croissance est proportionnelle à la quantité de produit mis en œuvre, on peut dire qu'elle présente une fonction directe de l'activité de la solution employée.

TABLEAU III.

Longueur du premier internœud du ricin traité à la gibberelline (dL : augmentation de la longueur).

	Tém.	10 m	40 m	80 m	160 m
6-5-58	23	10	13	34	37
16-5-58	34	65	53	53	48
21-5-58	45	116	87	68	55
dL	22	106	74	34	18

L'utilisation du produit à teneurs diverses démontre que les solutions concentrées exercent une action sensiblement identique. En effet, la différence entre les dilutions 1 : 10 000 et 1 : 40 000 est relativement peu importante.

Les dilutions 1 : 80 000 et 1 : 160 000 provoquent une action assez faible : la dilution d'emploi des gibberellines ne doit donc pas être inférieure à 1 : 160 000.

Les dilutions de 1 : 3 000 000, proposées par une Maison de commerce, font partie du domaine de la fantaisie commerciale.

3°) L'effet exaltant dure environ deux semaines. Après, la courbe de croissance devient parallèle à celle de la plante-témoin. On doit donc admettre que le traitement des plantes doit être répété tous les quinze jours; il est inutile de le renouveler plus souvent.

4°) Ensuite, nous sommes passé à l'examen des facteurs extérieurs et avons étudié la durée de conservation des solutions de gibberelline.

Les solutions les plus concentrées se conservent le plus longtemps. Le délai de deux semaines représente un laps de temps raisonnable pour conserver et employer les solutions diluées.

TABLEAU IV.

Influence de la durée de conservation des solutions aqueuses diluées de gibberelline.

dL : élongation obtenue (témoin = 32).

Concentration	20 m	40 m	80 m
56 jours	61	79	22
28 jours	77	58	42
11 jours	80	76	34
5 jours	89	63	32

Nous avons constaté une chose curieuse : la solution conservée pendant 18 mois a exercé une action déprimante sur la croissance du ricin : une inversion d'activité fut également observée dans le cas d'un échantillon commercial de papier imprégné de gibberelline.

La gibberelline peut donc subir, au bout d'un certain temps, une transformation provoquant une inversion de son activité.

III

Les essais, de plus en plus nombreux, ont déjà permis d'établir quelques faits dont il faut tenir compte en traitant les plantes à l'acide gibberellique.

1°) Actuellement, nous utilisons les solutions d'acide gibberellique sans addition d'autres produits exaltant la formation des racines. De ce fait, les parties aériennes de la plante traitée accusent une croissance accrue. Par contre, les racines restent telles quelles : la plante risque, ainsi, d'être sous-alimentée; il faut donc faciliter le travail du système radiculaire de cette dernière. L'application de gibberelline doit être effectuée dans les conditions où les plantes reçoivent un engrais équilibré et sont suffisamment approvisionnées en eau.

2°) Les gibberellines ne paraissent pas exalter la formation de chlorophylle d'une manière appréciable; et parfois, le feuillage

des plantes traitées est moins foncé, car la même quantité de chlorophylle se trouve répartie sur une plus grande surface.

3°) On peut utiliser, d'une manière générale, l'acide gibberellique à la concentration de 1 gr pour 50 litres d'eau (soit 1 : 50 000 ou 50 m).

4°) Il n'est pas recommandé d'employer les gibberellines simultanément avec d'autres produits (engrais foliaires, produits pour la protection des plantes, etc...). Ces derniers sont toujours utilisés en quantité beaucoup plus importante que l'acide gibberellique, et ils exercent une action tamponnante.

5°) Enfin, les appareils destinés aux pulvérisations de solutions de gibberelline doivent être très propres.

Aucune précision ne peut être donnée sur l'absorption, toujours possible, des gibberellines par le caoutchouc et autres colloïdes.

Ceci dit, nous pouvons fournir quelques précisions sur l'application pratique des gibberellines.

Plantes potagères.

L'acide gibberellique accélère la croissance des plantes, et son utilisation paraît être profitable dans la culture des épinards, des céleris et des bettes.

En automne, les *épinards,* qui ont déjà donné plusieurs récoltes, repartent avec peine. Une pulvérisation de gibberelline permet de surmonter cette inertie. Le traitement doit être fait lorsque les feuilles sont, à nouveau, développées.

Les *céleris à côtes* doivent être traités une seule fois, trois semaines avant la récolte. D'après les essais de Wittwer et Bucovac, un tel traitement nécessite 1 500 litres par hectare. La hauteur moyenne des feuilles atteint 25 cm, alors que celle du témoin n'est que de 20 cm. Le poids total de la récolte se trouve augmenté de 40 %.

Les *tomates* méritent toute notre attention. Cette plante est très sensible aux influences extérieures. De plus, elle se trouve presque toujours sous-alimentée, ce qui est particulièrement visible au printemps quand le système radiculaire n'arrive pas à absorber tous les éléments minéraux nécessaires à la plante.

En été, une pulvérisation à l'acide β-indolacétique (hétéroauxine) provoque la chute des fleurs et une stérilisation totale de la plante qui continue à se developper, mais sans former de fleurs.

Chaque année, au printemps, un enroulement des jeunes feuilles de tomate se manifeste. On attribue ce phénomène à l'action du froid, mais on l'observe également par temps normal. Cet enroulement n'a pas lieu chez les plantes traitées avec un produit cuprique. Il faut donc admettre que les racines des jeunes plantes n'arrivent pas à absorber la quantité de cuivre indispensable à la vie du végétal. Il est probable que cette carence ne se limite pas au cuivre.

La pulvérisation de l'acide gibberellique détermine la croissance de la partie aérienne de la plante, sans toutefois provoquer une formation supplémentaire des racines.

Les très intéressantes observations et remarques de M. J. Bucovac, S. H. Wittwer et F. G. Teubner trouvent tout leur sens si l'on admet que les gibberellines exaltent la croissance des tomates naturellement sous-alimentées.

Les auteurs américains ont constaté que la pulvérisation à la gibberelline augmente le nombre d'internœuds précédant la formation du premier bouquet; cette action est plus prononcée chez les plantes traitées plus tôt, c'est-à-dire tout à fait au début de leur développement.

D'autre part, le nombre de fleurs dans le premier bouquet se trouve réduit sous l'influence de l'acide gibberellique. Le « choc » provoqué par ce traitement détourne les éléments nutritifs vers le développement général de la plante, au détriment du nombre de fleurs.

Tous ces faits se trouvent accentués avec l'augmentation de la concentration des solutions de gibberelline utilisées.

En voici les chiffres :

TABLEAU V. — *Tomates et gibberellines.*

Concentration des gibberellines.

	Tém.	1 M	100 m	10 m	Tém.	1 M	100 m	10 m
Etat des plantes à traiter	Nombre d'internœuds précédant le premier bouquet				Nombre de fleurs dans le premier bouquet			
Cotylédons	4,8	6,2	6,6	6,6	6,5	6,2	5,7	5,4
1-2 feuilles	—	5,3	5,6	5,8	—	6	5,4	5
2-3 feuilles	—	5,2	5,3	6,2	—	5,3	4,7	4,7

Chaque nombre représente la moyenne de six essais.

A ces données, on peut ajouter qu'en moyenne la floraison des plantes traitées a été avancée de 2 à 3 jours (6).

C'est probablement en tenant compte de ces observations de Wittwer et Bucovac que les Laboratoires Merck ont préconisé de ne pulvériser les tomates qu'après formation des premiers fruits (autrement dit, après le développement des racines).

Merck recommande d'utiliser les gibberellines à la dilution de 1 : 100 000 (soit deux fois plus étendue que la dose normale de 1 : 50 000).

Le traitement est à répéter chaque semaine. Il serait intéressant de voir s'il ne serait pas possible d'effectuer les pulvérisations deux fois par mois seulement, en utilisant des solutions à 1 : 50 000.

Passons maintenant aux pommes de terre.

Nous avons traité, avec une solution normale (50 m) d'acide gibberellique, des tubercules de pommes de terre germés, une semaine avant la plantation.

Les jeunes pousses de ces tubercules se développèrent plus rapidement et plus abondamment. Au premier abord, on avait l'impression qu'il ne s'agissait pas de pousses de pommes de terre, mais plutôt d'un champignon inconnu. Les feuilles et les tiges qui sortaient étaient très nombreuses, très étroites, presque méconnaissables. Ensuite, elles reprirent leur forme normale.

L'année 1958 a été particulièrement défavorable aux pommes de terre, et, à un certain moment, le mildiou a détruit toute la végétation : nous n'avons pu, de ce fait, noter l'influence des gibberellines sur les récoltes.

Néanmoins, le fait reste de première importance : les « hormones de croissance » (acide α-naphtylacétique, 2,4 D., etc...) arrêtent la germination des pommes de terre, tandis que l'acide gibberellique excite le départ simultané d'un grand nombre de pointes de croissance sur les yeux des tubercules. Une fois de plus, il apparaît que la nature et l'activité des gibberellines ne peuvent être, ni assimilées, ni confondues avec celles des hétéro-auxines et substances analogues.

Les Américains proposent de traiter les pommes de terre non germées avec une solution de gibberelline à 1 : 1 000 000 (la solution normale diluée 20 fois).

---

(6) M. J. Bucovac, S. H. Wittwer and F. C. Teubner, in *Quart. Bull. Mich. Agr. Exp. Sta.*, 40, p. 207, 1957.

Notons, en terminant ce chapitre, qu'il a été établi récemment, que la gibberelline A_1 présente un des éléments normaux du haricot d'Espagne (*Phaseolus multiflorus*) (7).

IV

Plantes à fleurs.

L'action des gibberellines est assez visible sur un grand nombre de fleurs; dans ce domaine, des observations intéressantes et profitables peuvent être faites, tant par des amateurs que par des professionnels.

Les traitements aux gibberellines peuvent être effectués, aussi bien sur les jeunes semis qui n'ont que deux cotylédons que sur des plantes en pleine croissance.

L'influence des gibberellines sur le géranium est très nette. Il suffit de pulvériser une ou deux plantes avec une solution normale d'acide gibberellique (50 m) pour constater très rapidement un effet bienfaisant.

R. S. Lindstrom et S. H. Wittwer ont traité des géraniums au moment de la formation des inflorescences; des solutions excessivement concentrées (10 m) ont été employées : l'élongation des internœuds a été, également, importante.

Par contre, des dilutions (de 40 m à 1 M) ont donné des résultats sensiblement identiques. Les utilisateurs peuvent donc se limiter à l'emploi des solutions normales (50 m = 1 : 50 000).

Un tel traitement provoque l'élongation des internœuds et des pédoncules, et l'augmentation du diamètre des bouquets et des fleurs.

Voici les résultats d'une série d'essais :

Tableau VI. — *Gibberellines et géranium.*

Concentration	Tém.	1 M	200 m	100 m	40 m	10 m
Diamètre des fleurs	10	13	13	14	14	15
Longueur des pédoncules	15	16	17	23	21	27

(7) J. Mac Millan and P. J. Suter, in *Naturwiss.*, 45, p. 46, 1958.

Dans une autre série d'essais, les mêmes auteurs ont traité, soit les feuilles, soit les inflorescences, soit le végétal tout entier. Parallèlement, quelques plantes furent soumises aux solutions d'acide β-indolacétique. Une fois de plus, l'acide β-indolacétique se révéla inactif, ce qui nous autorise à ne pas le rapprocher des gibberellines.

TABLEAU VII.

	Tém.	Gibberellines 100 m			Ac. β-indol-acétique 100 m	Ac. β-indol-acétique 10 m
Partie traitée		feuillage	inflores.	Plante entière	Plante entière	
Diamètre des fleurs	10	14	16	17	10	10
Longueur du 2[e] pédoncule	12	17	12	22	12	14

Les auteurs notèrent également que les gibberellines prolongeaient la durée de conservation des plantes fleuries. Aucune hypothèse n'a pu être formulée à ce sujet (8).

R. S. Lindstrom, S. H. Wittwer et M. J. Bucovac étudièrent l'action des gibberellines sur des giroflées (*Mattiola incana*).

1) Les dix traitements hebdomadaires effectués provoquèrent une importante élongation des tiges et un avancement de floraison de 2 à 3 semaines (la concentration des solutions variant de 100 m à 1 m).

2) Dans une autre série d'essais, on traita, à trois reprises, des plantes ayant une dizaine de feuilles; elles atteignirent, alors que les plantes témoins n'accusaient que 40 à 50 cm, une hauteur de 130 à 140 cm. Leur floraison, par rapport à celle de ces dernières, se manifesta trois semaines auparavant.

3) Mais il n'apparaît pas nécessaire de répéter ces traitements; un seul, sur des plantes ayant 3 à 4 feuilles, devait suffire.

---

(8) R. S. LINDSTROM and S. H. WITTWER, in *Quart. Bull. Mich. Agr. Exp. Sta.*, 40, p. 225, 1957.

Tableau VIII. — *Gibberellines (50 m) et giroflée.*

	Tém.	Une seule pulvérisation					4 traitements				
Nombre de feuilles		4	6	8	11	13	4	6	8	11	13
Hauteur des tiges	65	84	79	74	79	85	85	77	81	79	80
Délai entre semailles et début floraison	119	94	101	106	104	99	94	99	100	104	104

Nous avons expérimenté également sur des jeunes plants de mauve (trois traitements avec des solutions à 20 m). Les végétaux traités montèrent plus rapidement, mais leur hauteur finale ne dépassa que légèrement celle des plantes témoins. La floraison était avancée de deux semaines, mais sa durée non augmentée, et, de ce fait, la floraison des plantes traitées se termina plus tôt que celle des témoins.

Les gibberellines produisirent un effet favorable sur les héliotropes qui avaient déjà atteint une hauteur de 30 cm environ. Il est fort probable que l'action sera plus marquante si l'on opère sur des plantes beaucoup plus jeunes.

Les myosotis traités (50 m) ont fleuri plus tôt et leur tige était plus longue; même observation sur les reines-marguerites et pâquerettes.

Quant aux pensées, après traitement aux gibberellines, elles fleurirent 25 jours plus tôt. L'effet de quatre applications, à deux semaines d'intervalle, était légèrement plus important que celui d'une seule. Les plantes qui ont 2 cm de hauteur sont plus sensibles aux traitements que celles qui sont mieux développées (9).

R. S. Lindstrom, S. H. Wittwer et M. J. Bucovac notaient également que les pensées et myosotis fleurissent dans des conditions où les plantes témoins se refusent à former des fleurs.

Les semis de pétunias traités, à l'état de cotylédons, par M. Simmonet de Rocquencourt, accusaient une forte poussée végétative qui devenait apparente une semaine après la pulvérisation avec une solution de 50 m. D'autres plants, qui n'avaient pas subi ce traitement préliminaire, furent repiqués en pleine

(9) R. S. Lindstrom, S. H. Wittwer and M. J. Bucovac, in *Quart. Bull. Mich. Agr. Exp. Sta.*, 39, p. 673, 1957.

terre, et ensuite traités; ces pétunias sont entrés en floraison une dizaine de jours avant les témoins.

Les auteurs américains ont donné, de leur côté, les précisions suivantes :

Tableau IX. — *Gibberellines et pétunias.*

Concentration	Tém.	100 m	10 m	1 m
Hauteur des plantes	7	10	13	15
Délai entre les semis et le début de floraison	141	136	134	133

Ici également, un seul traitement aux gibberellines (50 m) paraît suffisant.

Les pétunias sont particulièrement sensibles à l'action des gibberellines, et le produit appliqué, même aux plantes bien développées, agit d'une manière très nette.

Cultures techniques.

Les gibberellines pourront probablement trouver leur place dans les cultures techniques telles que : tabac, lin, coton, etc...

En admettant que la solution normale est de 1 gr pour 50 litres, et que le traitement d'un hectare nécessite environ 1 000 litres de solution, on arrive à la conclusion que 10 à 20 gr d'acide gibberellique sont suffisants pour un hectare.

Cette indication permet d'apprécier la dépense qu'entraîne le traitement aux gibberellines. Bien entendu, à ce prix, il y a lieu d'ajouter les frais de main-d'œuvre.

Les données concernant l'action des gibberellines sur le tabac sont encore contradictoires; dans certains cas, les Japonais ont obtenu de très intéressants résultats, tant selon les poids que les dimensions des feuilles; dans d'autres, les essais n'ont pas abouti.

Il est probable que ce fait n'est pas imputable à la différence existant dans les diverses variétés de tabac, mais simplement au manque d'éléments nutritifs dans le sol (10).

L'effet produit par l'acide gibberellique sur le lin mérite d'être précisé. Quant au cotonnier, les Américains estiment que les traitements aux gibberellines améliorent les rendements et augmentent la longueur et l'épaisseur des fibres.

(10) D'après les travaux japonais cités par B. B. Stowe and T. Yamaki, in *Ann. Rev. of Plant Physiol.*, 8, p. 181-216, 1957.

Production des graines.

L'utilisation des gibberellines, en vue d'accélérer la production des graines, a été l'objet d'une étude de S. H. Wittwer et de M. J. Bucovac. Cette opération est parfaitement réalisable. Ensuite, les auteurs vérifièrent si les graines obtenues par cette méthode accélérée fournissaient des sujets normaux.

La floraison des plantes dépend, comme on le sait, de l'intensité de l'éclairage et de la durée du jour. Certaines espèces des régions nordiques demandent des journées longues. Par contre, les plantes du midi se développent normalement quand le jour, c'est-à-dire la durée de l'éclairage, n'est pas trop long.

L'application des gibberellines peut, parfois, supplanter l'insuffisance d'éclairage (ce qui est important lorsque le ciel est couvert).

S. H. Wittwer et M. J. Bucovac ont traité des laitues avec l'acide gibberellique, et activé ainsi leur développement, même en hiver. Voici quelques-unes de leurs conclusions :

Tableau X. — *Gibberellines et laitues.*

	Nombre de jours entre les semis et l'apparition des premiers boutons			Hauteur de la hampe		
	Tém.	1 traitement	2 tr.	Tém.	1 tr.	2 tr.
Variété Grand Rapide	112	108	92	71	117	125
Variété Great Lake	pas de floraison		130	pas de hampe	35	60

Ils ont noté que les laitues issues de graines provenant de plantes traitées ne différaient en rien de celles que l'on peut avoir à partir de graines produites dans des conditions normales.

Cette très importante observation mérite d'être vérifiée, dans d'autres conditions et avec d'autres plantes, car elle ouvre, aux producteurs de graines, de nouvelles possibilités, leur permettant ainsi d'obtenir des graines normales par des années particulièrement mauvaises.

Ajoutons que le traitement aux gibberellines a déjà donné des résultats analogues chez de nombreuses autres plantes. Ces dernières peuvent fleurir et produire des graines, même dans des conditions défavorables (journées courtes) ; parmi celles-là, on peut donc citer : les endives, les radis, les épinards, l'aneth, etc...

Les plantes de la même série, mais cultivées pendant des journées longues et traitées avec la gibberelline, ont fleuri beaucoup plus tôt. Les épinards et l'aneth n'ont pas subi une telle exaltation. Cependant, les Américains ont utilisé la gibberelline à différentes dilutions, variant de 10 à 1 m.

Quoique ces solutions étaient assez concentrées, dans certains cas (endives, épinards, certaines variétés de laitues), il était nécessaire de procéder à plusieurs traitements.

Les réussites obtenues laissent supposer que, pour l'avenir, il sera possible de produire des graines dans certaines régions où des légumes n'arrivent pas à fructification.

Le problème prend une grande importance économique dès que l'on s'oriente vers les plantes bisannuelles (carottes, betteraves, etc...). La possibilité d'obtenir les graines en une seule année présente de tels avantages économiques que les producteurs auront intérêt à utiliser des substances chimiques relativement chères.

Il apparaît que les gibberellines permettent d'accélérer la production de graines de carottes. En voici deux exemples que nous empruntons à MM. M. J. Bucovac et S. H. Wittwer.

Des carottes Chantenay, dont les raves sont arrivées à un diamètre de 3-5 mm, furent soumises à l'action des gibberellines (10 m). Les plantes avaient, au moment du traitement, environ huit feuilles. Une seule pulvérisation avait excité la formation des graines sur plus de 50 % des sujets.

Deux ou trois traitements effectués à deux semaines d'intervalle ont donné un rendement de 100 % de plantes en fleurs.

Dans une autre série d'essais, des raves qui n'avaient pas subi la vernalisation étaient traitées à la gibberelline. Leur racine avait 2 à 4 cm de diamètre; celles-là en reçurent une ou plusieurs applications.

TABLEAU XI. — *Gibberelline et carottes.*

		Gibberelline		
	Tém.	10 m	4 m	2 m
Nombre de jours entre la transplantation et l'apparition des premiers boutons	83	98	95	94
Pourcentage des plantes en fleurs	25	50	57	86
Hauteur de la hampe	27	40	34	61

Donc, dans des conditions défavorables, les témoins ont donné 25 % de plantes en fleurs tandis que, grâce aux gibberellines, une floraison beaucoup plus abondante s'est traduite.

Ici également, les plantes obtenues à partir de porte-graines « gibberellinisés » ne différaient en rien des cultures témoins.

On est arrivé à des conclusions analogues avec des choux, des rutabagas, des kales; mais dans certains cas, il fallait effectuer plusieurs applications de gibberellines, ce qui compliquait les choses.

Les réussites expérimentales du Michigan sont très intéressantes, et il serait désirable que des essais fussent répétés sous d'autres climats, afin que l'on puisse considérer ces résultats comme des données définitives et applicables dans n'importe quelles conditions de travail.

La vigne.

L'action de l'acide gibberellique sur *la vigne* fut étudiée par les Stations californiennes de Davis et Los Angeles (11).

Le raisin de Corinthe (sans pépins) est particulièrement sensible à l'action du traitement; des résultats satisfaisants ont été également obtenus avec les variétés courantes de raisin de table. Un seul traitement à concentration normale (50 m) paraît largement suffisant; il doit être effectué, soit au moment de la floraison, soit après la chute des capuchons.

D'une manière générale, on observe une augmentation de la dimension des grains et de la grappe; le pédoncule est plus long, ce qui rend cette dernière plus lâche, facilitant ainsi la pénétration des produits chimiques de protection. Le tonnage des récoltes est, semble-t-il, en augmentation (12).

Il est vraisemblable que l'emploi des gibberellines, comme traitement préliminaire dans la lutte contre le *Botrytis*, sera d'une grande utilité.

***

Telles sont, dans leurs grandes lignes, nos connaissances actuelles sur les gibberellines.

---

(11) M. J. Bucovac, S. H. Wittwer and F. C. Teubner, in *Quart. Bull. Mich. Agr Exp. Sta.*, 40, p. 207, 1957.
(12) J. Merrit. — *Agr. and Food Ch.*, 6, p. 184, 1958.
S. H. Wittwer and M. J. Bucovac, in *Econ. Botany*, 12, p. 213-255, 1958.

Un auteur américain — que nous avons cité à plusieurs reprises dans cet exposé — a récemment écrit :

« Ces résultats paraissent être encourageants pour la majeure « partie des plantes cultivées : cotonnier, canne à sucre, ananas, « tabac. Le traitement n'avait pas augmenté les rendements dans « le cas du blé, de l'avoine, de l'orge, de la canne à sucre, du « soya et des pommes de terre.

« En outre, les gibberellines sont largement utilisées par les « amateurs, comme une nouveauté, et par les professionnels, « pour améliorer la production et accélérer la maturité des fleurs, « des fruits et des graines » (13).

A ces constatations, on peut ajouter que la croissance des plantes ne doit être considérée comme étant fonction d'un seul facteur, et le résultat final dépend de plusieurs éléments: engrais, diverses substances de croissance, etc...

La question de l'engrais avec ses trois ou quatre variables (azote, phosphore, potassium et, peut-être, calcium), se trouve actuellement résolu. Les gibberellines permettent d'aborder le problème des substances de croissance, de rechercher leur interdépendance, et de porter ainsi les récoltes à un niveau plus élevé que celui de nos jours (14).

RÉSUMÉ

1) Parmi les substances qui dirigent la croissance des plantes, on peut distinguer trois groupes :

a) « Hormones de croissance » : substances rhizogènes exaltant les propriétés géotropiques des plantes.

b) Substances favorisant la dilatation latérale des tissus.

c) Substances de croissance véritable, sans action sur les racines, et favorisant les phénomènes de géotropisme négatif. Les gibberellines sont le seul type de tels produits, actuellement connu.

2) En admettant même qu'il n'existe pas d'antagonisme réel entre les hormones de croissance (*a*) et les substances de crois-

(13) S. H. Wittwer. — Farm Chemicals, may 1957.
(14) I. A. Pastac. — Théorie générale des engrais et Introduction math. aux recherches agr. *Ch. et Ind.*, 68, p. 896, 1952 et 71, p. 1144, 1954.
I. A. Pastac. — *Id. Rev. de la Potasse,* sect. 20, nov.-déc. 1954, janv. 1955.

sance (*c*), il est indiscutable que celles-ci (les gibberellines) diminuent l'action de celles-là.

L'interaction de ces deux types d'activateur et des substances de croissance transversale n'est pas encore éclaircie.

3) Il existe une vague ressemblance entre les différentes formules chimiques des substances mentionnées au § 1. On devrait prévoir des produits chimiques d'une constitution plus simple, qui pourraient être apparentés aux produits de tel ou tel groupe.

4) L'évaluation de l'activité des gibberellines peut être faite très facilement, en mesurant la longueur du premier internœud des ricins traités avec les gibberellines.

5) La concentration normale des solutions de gibberellines correspond à la dilution de 1 : 50 000, soit 0 gr 1 pour 5 litres et 20 gr pour 1 000 litres.

6) L'action des gibberellines peut être observée sur des plantes à fleurs (géranium, giroflée, myosotis, pétunia, etc...), sur des plantes industrielles (tabac, cotonnier, lin), sur des plantes potagères (céleri à côtes, épinard, bette, etc...).

7) On peut prévoir l'utilisation des gibberellines dans la culture des porte-graines, et l'obtention, en une saison, de graines de plantes bisannuelles.

Etude de la composition chimique et de la valeur alimentaire de 57 espèces de champignons supérieurs

Par le Pharmacien Commandant J. KIGER (Paris).

■

Depuis les temps les plus reculés les champignons supérieurs ont retenu l'attention de l'homme pour sa subsistance et celle de quelques esthètes pour flatter leurs goûts raffinés ou leur gourmandise. Mais les recherches sur la valeur alimentaire de ces cryptogames selon les espèces sont assez rares, probablement en raison de leur période de végétation assez courte et des quantités nécessaires. C'est pourquoi nous avions déjà entrepris vers 1945 (1) une étude analytique de la composition de 41 espèces provenant de 26 genres divers. Or depuis cette époque nous avons eu l'occasion d'examiner 16 espèces nouvelles se rapportant à 8 genres, obtenues en quantité suffisante à l'issue de l'exposition annuelle de la Société mycologique de Dijon. Aussi nous a-t-il semblé intéressant d'en donner les résultats (tableaux I et II) tout en rappelant ceux antérieurement acquis en 1946 (tableaux III et IV). On peut ainsi conclure de l'examen des résultats de ces 57 espèces:

1°) *La teneur en eau* des champignons à chapeau ou de consistance similaire oscille entre 79,2 % (*Clitocybe gigantea*) et 95,9 % (*Clitopilus Orcella*), avec une très grande fréquence aux environs de 88 à 92 %, l'humidité des pieds étant inférieure de 3 à 5 % à celle des chapeaux. Pour les polypores, elle varie considérablement selon l'espèce : la plupart, étant lignicoles, ont une humidité restreinte (13,8 % pour le *Ganoderma lucidum* à 60 % pour le *Polyporus sulfureus*). Quant à *Xylaria polymorpha,* genre voisin, sa teneur en eau atteint 75,4 %. L'*Helvella lacunosa* présente une humidité intermédiaire entre ces deux groupes (78,1 %).

2°) *La teneur en matières minérales* varie assez peu et oscille, pour les champignons frais, entre 0,34 % (*Cortinarius praestans*) et 1,76 % (*Hygrophorus eburneus* et *Clitocybe gigantea*), la moyenne étant aux environs de 0,7 à 1,1 %. La seule teneur aberrante est celle de 2,29 %

(1) Communication du 13 mars 1945 à la Société Bourguignonne d'Histoire Naturelle, parue dans le *Bulletin Scientifique de Bourgogne*, t. XI, 1946-1947.

trouvée pour *Helvella lacunosa,* mais la masse obtenue montrait des débris de terre argileuse qui en augmentait le poids et provenait de l'inclusion dans la masse même de l'helvelle de fragments de la terre lui servant de substrat, comme on le constate souvent dans ce genre.

Par rapport à la substance sèche, la teneur en matières minérales varie dans d'assez larges limites : de 3,9 % (*Cortinarius praestans*) à 23,9 % (*Clitopilus Orcella*), avec une grande fréquence aux environs de 8 à 11 %, excepté pour les Polypores, dont la teneur en cendres est assez faible (1,1 à 3,8 %).

Les matières minérales sont sensiblement dépourvues de chlorures pour toutes les espèces étudiées, et, bien que n'ayant pas entrepris de façon systématique le dosage des éléments minéraux, nous avons caractérisé pour tous les échantillons le potassium (très abondant), le calcium (peu abondant), le sodium (très peu abondant) et l'ion-phosphore (très abondant). Toutes les cendres obtenues sont déliquescentes en raison de la présence des deux premiers ions sus-indiqués.

Nous avons en outre caractérisé l'ion cuivre comme relativement assez abondant (il donne lieu à la formation de cendres colorées en vert clair bleuté) dans les espèces suivantes : *Amanita Caesarea, Clavaria pistillaris, Cortinarius caerulescens, Craterellus cornucopioides, Hebeloma crustuliniforme, Sarcodon repandum, Hygrophorus eburneus, Pholiota spectabilis, Tricholoma squarrulosum* var. *atrosquamosum, Russula Queletii* et *Mucidula longipes;* peu abondant mais néanmoins décelable dans *Lactarius torminosus* et *Stropharia aeruginosa;* les autres espèces examinées ne renfermaient pas de traces de cet élément.

3°) *La teneur en lipides* a été trouvée nulle pour *Clitopilus Orcella.* Dans le végétal frais, elle oscille entre 0,06 % (*Fistulina hepatica*) et 2,63 % (*Helvella lacunosa*), avec une grande fréquence aux environs de 0,5 à 1 %. Mais dans certains échantillons nous avons trouvé des valeurs nettement élevées pour mériter d'être spécialement citées : 3,4 % (*Ganoderma lucidum*), 3,48 % (*Hygrophorus eburneus*), 3,93 % (*Lactarius torminosus*), 5,44 % (*Stropharia aeruginosa*) et 7,44 % (*Calodon caeruleum*).

Par rapport à la substance sèche, la teneur en lipides varie de 0,5 % (*Fistulina hepatica*) à 36,5 % (*Amanita citrina*), la teneur moyenne oscillant aux environs de 6 à 12 %. Voici quelques taux élevés dignes d'intérêt : 22,3 % (*Amanita phalloides*), 24,8 % (*Mucidula longipes*), 29,0 % (*Hygrophorus eburneus*), 35,4 % (*Lactarius torminosus*) et 53,3 % (*Stropharia aeruginosa*). A noter que ce sont uniquement des champignons non comestibles ou même toxiques (*Amanita citrina* et *phalloides*) qui présentent une teneur élevée en lipides; ceci est bien regrettable, car ce sont précisément les lipides qui offrent la valeur énergétique la plus importante parmi les métabolites alimentaires.

Remarquons que nos dosages ont été obtenus par extraction par l'éther au soxhlet et que nous avons ainsi entraîné, outre les matières grasses, des pigments étherosolubles pouvant se trouver dans le champignon; mais leur taux infime ne peut sensiblement pas troubler les résultats quantitatifs.

4°) *La teneur en protides* dans les végétaux frais varie de 0,61 (*Craterellus cornucopioides*) à 7,35 (*Ganoderma lucidum*), avec une fréquence plus grande aux environs de 1 à 3 %. Les valeurs suivantes assez élevées méritent d'être citées : 4,63 % (*Calodon caeruleum*), 4,9 % (*Helvella lacunosa*), 5,95 % (*Lepiota procera*), 6,04 et 7,35 % (*Polyporus* divers).

Par rapport à la substance sèche, la teneur en protides varie de 7,2 % (*Craterellus cornucopioides*) à 55 % (*Rhodopaxillus irinus*) avec une grande fréquence aux environs de 15 à 25 %. A citer notamment les valeurs élevées de 38,4 % (*Psalliota arvensis* et *Tricholoma cartilagineum*), 38,8 % (*Clitocybe nebularis*), 43,4 % (*Lepiota procera*) et 48,7 % (*Clitopilus Orcella*).

Nous avons évalué ces teneurs en protides de manière globale d'après le dosage de l'azote total du champignon en multipliant le taux de ce dernier par le coefficient global de transformation de 6,25. Or il est bien connu que l'on peut rencontrer dans certains champignons des produits azotés non protidiques : l'urée par exemple, dans le *Tricholoma Georgii* et *Psalliota campestris* (Goris) ainsi que dans *Lycoperdon giganteum* (Bamberger et Landshiel), ce composé étant d'ailleurs absent dans *Leucocoprinus procerus, Lactarius piperatus* et *Psalliota xanthoderma* (Goris et Mascré). Nos résultats peuvent donc parfois être arbitraires, mais l'erreur doit être minime.

5°) *La teneur en cellulose,* cellulose fongique (« Pilzcellulose » de De Bary), légèrement différente de la cellulose des autres végétaux nous servant d'aliments, mais cependant inassimilable par notre organisme, a été dosée par la méthode hydrolytique classique de Millon et Balland. Son taux varie de 0,27 % (*Lactarius torminosus*) à 12 % (*Ganoderma lucidum*), avec une grande fréquence aux environs de 0,8 à 1,2 %, sur le champignon frais. A noter comme valeurs élevées : 2,25 % (*Calodon caeruleum*), 10,15 (*Xylaria polymorpha*), ce dernier étant une variété lignifiée comme les Polypores.

Par rapport à la matière sèche, la teneur en cellulose varie de 2,4 % (*Lactarius torminosus*), à 18,8 % (*Nematoloma fasciculare*), avec une fréquence plus grande aux environs de 7 à 12 %. A citer la teneur extrême de 41,3 % (*Xylaria polymorpha*).

6°) *Glucides assimilables :* Si pour les divers constituants précédents nos résultats correspondent à des déterminations analytiques pratiques selon les méthodes classiques de la Chimie alimentaire, pour

les « glucides assimilables » les valeurs que nous donnons correspondent à la différence calculée entre 100 et la somme des divers éléments constitutifs précédemment déterminés. C'est ainsi qu'il est généralement pratiqué pour les analyses des denrées alimentaires courantes ne renfermant comme éléments organiques que des lipides, protides et glucides. Mais il est bien évident qu'il est un peu arbitraire d'opérer ainsi pour des produits tels que les champignons, où il peut exister d'autres éléments que nos analyses rapides en série ne nous ont pas permis de caractériser et de doser (acides, pigments, essences, etc...). Cette décision arbitraire est cependant commode, car elle nous permet d'évaluer avec assez de précision la « valeur alimentaire » de ces aliments au point de vue énergétique. Donc lorsque nous exprimons nos résultats en « glucides assimilables », ceci correspond à ce que d'autres auteurs dénommaient « matières extractives » (Balland), « autres matières non azotées » (König) ou « matières hydrocarbonées » (Alquier).

Le taux de ces matières varie dans les champignons frais examinés de 0,58 % (*Clitopilus Orcella*) à 12,46 % (*Tricholoma saponaceum*), avec une assez grande fréquence aux environs de 3 à 7 %. Des valeurs élevées sont à noter particulièrement pour *Polyporus sulfureus* (29,8 %) et *Ganoderma lucidum* (62,5 %) ; mais s'agit-il bien là de « glucides assimilables » ?

Par rapport à la matière sèche les valeurs trouvées varient de 10,05 (*Stropharia aeruginosa*) à 63,9 % (*Lactarius pallidus*), avec une assez grande fréquence entre 35 et 55 %. Citons les valeurs extrêmes de 72,5 et 74,6 % pour les *Polyporus* et de 72,8 % pour la *Fistulina hepatica*.

7°) *Matières sucrées :* Pour apprécier celles-ci nous avons procédé à leur dosage sur des champignons frais stabilisés et nous les avons arbitrairement évaluées en glucose pour les sucres réducteurs et en saccharose pour les sucres hydrolysables. Or il a été démontré par des travaux antérieurs que, si quelques champignons renferment bien des sucres du groupe du glucose (*Psalliota, Helvella, Morchella, Sarcodon repandum, Caloporus ovinus, Lycoperdon*), la plupart renferment plutôt du tréhalose (Bourquelot et Muntz en ont trouvé dans presque tous les champignons à chapeau et notamment dans l'*Amanita muscaria*), ou de la mannite (Braconnot l'avait entrevue dans les champignons dès 1811 et elle avait été caractérisée par la suite, habituellement en petites quantités, dans un assez grand nombre de Basidiomycètes). On a également trouvé (Marné) de l'inosite dans le *Lactarius piperatus* et le *Clavaria crocea,* de la mycodextrine et de la mycoinuline (Ludwig et Buse) dans l'*Elaphomyces granulatus.* Pour une question de commodité d'expression nous nous sommes arrêté aux décisions ci-dessus exprimées.

Le taux de sucre total est toujours assez faible dans les champignons frais examinés et oscille de 0 à 1,1 % avec les exceptions suivantes : *Tricholoma cartilagineum* (1,3 %), *Tricholoma striatum* (1,5 %), *Clitocybe gigantea* (1,5 %), *Pholiota spectabilis* (1,55 %), *Nematoloma fasciculare* (1,85 %) et *Pholiota squarrosa* (3,85 %).

La répartition des sucres réducteurs et hydrolysables est très variable (voir les tableaux).

Rapportés à la substance sèche, les taux de sucre totaux dans les échantillons examinés oscillent entre 0 et 10 %. A noter les valeurs élevées de 11,75 % pour *Tricholoma striatum*, 12,7 % pour *Amanita rubescens*, 13,3 % pour *Amanita Caesarea* et 17,85 pour *Pholiota spectabilis*.

8°) *Glucides assimilables sans les matières sucrées :* Comme nous l'avons fait déjà remarquer, ce bloc glucidique n'est pas constitué uniquement de substances hydrocarbonées du groupe amidon, gommes, pectines et dextrines. Il comprend encore de la mannite (alcool hexatomique non réducteur présent en quantités notables dans certaines espèces), du glycogène, ainsi que divers acides organiques (malique, citrique, fumarique et résiniques, etc...). C'est donc un gros ensemble dont une étude détaillée ne pouvait être envisagée dans un travail comme le nôtre.

La proportion de cet ensemble, en raison du faible taux des matières sucrées, est sensiblement équivalente à celle des glucides assimilables, c'est-à-dire qu'elle équivaut sensiblement à 50 % de la matière sèche du champignon. C'est donc le constituant de ces cryptogames le plus important en quantité.

9°) *Valeur alimentaire des 57 champignons étudiés :*

Nous avons calculé celle-ci et l'avons exprimée en grandes calories utilisables par kilo de denrée ingérée (valeur énergétique), en utilisant les coefficients de transformation respectifs de 8,5, 3,7 et 3,9.

Il peut paraître paradoxal de calculer la « valeur alimentaire » de champignons tels que l'*Amanita phalloides* mortelle, de l'*Entoloma lividum* très dangereux, du *Stropharia aeruginosa*, inoffensif mais repoussant, ou du *Ganoderma lucidum* immangeable en raison de sa consistance. Mais si l'on fait abstraction de leur toxicité ou de leur incomestibilité pour d'autres raisons, il est cependant intéressant de voir quelle eût été la valeur alimentaire de ces produits s'ils eussent pu être consommés.

Voici nos résultats classés par ordre alphabétique :

VALEUR ENERGÉTIQUE EN CALORIES UTILISABLES PAR KILO DE :

	Champignon frais	Substance sèche
Amanita Caesarea	420	3595
— *citrina*	320	4695
— *muscaria*	210	3975
— *pantherina* ..	270	3350
— *phalloides* ...	285	4010
— *rubescens*	195	3225
Boletus aurantiacus ...	265	3445
— *granulatus*		
éch. 1....	275	3555
éch. 2....	260	4030
Calodon caeruleum.....	1220	3545
Cantharellus cibarius..	290	3300
Clavaria flava	305	3400
— *formosa*	235	3520
— *pistillaris*	220	3070
Clitocybe gigantea.....	730	3485
— *nebularis*		
chapeau ..	175	3330
pied	370	3450
Clitopilus Orcella	100	2360
Cortinarius caerulescens	220	3325
— *praestans* ..	310	3585
Craterellus cornucopioides	255	3010
Entoloma lividum	305	3465
Fistulina hepatica.....	375	3180
Ganoderma lucidum ...	3000	3475
Geaster hygrometricus..	360	3205
Hebeloma crustuliniforme	240	3340
Helvella lacunosa......	840	3855
Hygrophorus eburneus.	525	4360
Lactarius controversus.	325	3920
— *deliciosus*		
ch. ...	295	3565
p.	560	3345
— *pallidus*	595	3755
— *piperatus* ...	340	3605
— *sanguifluus*		
ch. ...	425	3900
p.	460	3495
— *torminosus* .	575	5195
— *zonarius*	400	3895
Leucocoprinus procerus.	445	3245
Lycoperdon giganteum.	385	3535
Marasmius Oreades....	425	3240
Mucidula longipes	320	4275
Nematoloma fasciculare	625	3265
Pholiota spectabilis....	330	3705
— *squarrosa*	425	3440
Polyporus sulfureus....	1465	3665
Psalliota arvensis	350	3375
— *xanthoderma*.	350	3510
Rhodopaxillus irinus...	385	3685
Russula cyanoxantha..	305	3585
— *Queletii*	335	3735
Sarcodon repandum ...	265	3420
Stropharia aeruginosa..	565	5520
Tricholoma aggregatum	270	3415
— *cartilagineum*	470	3440
— *columbetta* ..	450	3505
— *saponaceum* .	680	3580
— *sejunctum* ..	510	3715
— *squarrulosum* var. *atrosquamosum*	560	3600
— *striatum*	500	3905
Xylaria polymorpha....	530	2160

On constate qu'exception faite des espèces ligneuses de Polypores et du *Calodon caeruleum*, la valeur énergétique de la plupart des champignons frais oscille entre 100 (*Clitopilus Orcella*) et 840 (*Helvella lacunosa*) calories au kilo, avec une fréquence moyenne aux environs de 250 à 500.

C'est vraiment peu et quand certains prétendent que le champignon est le « beef-steak du pauvre » on est tenté de sourire : en effet, si les champignons renferment bien des matières minérales intéressantes (notamment des phosphates et des sels de potassium) et un taux de protides sur substance sèche non négligeable (aux environs de 15 à 23 %), il n'en est pas moins vrai que pour équivaloir à 1 kilo de viande de bœuf (qui nous apporte environ 2 500 calories) il conviendrait de manger environ 3 kg d'Helvelle (quelle récolte! et quel estomac quand

on connaît l'Helvelle) ou 5,5 kg de Lépiote élevée (parmi les plus nutritifs), ou 8,3 kg de Lactaire délicieux, ou 12,5 kg d'Amanite vineuse ou enfin 25 kg de notre *Clitopilus Orcella*, l'« Orcelle » ou « Meunier » si apprécié des gourmets. Mais il est vrai que toute nourriture n'est pas uniquement destinée à l'« utile »; il y a aussi l'« agréable » et nous sommes bien certain que le chimiste, qui irait dire à un mycophile mycophage que le *Ganoderma lucidum* peut lui apporter dix fois plus de calories que le Lactaire délicieux qu'il affectionne ou la Russule charbonnière qu'il recherche, ferait fausse route et serait accueilli d'un sourire ironique. Ce serait d'ailleurs justice, car il n'est pas que la valeur énergétique des aliments qui compte : il y a en plus la digestibilité de leurs constituants : le suber d'un polypore ne sera jamais qu'une matière inappétente et presque inassimilable. Par ailleurs, reconnaissons que les valeurs que nous avons données correspondent à une récolte et qu'elles peuvent varier, sur champignon frais,

TABLEAU I

Composition centésimale du Champignon tel qu'utilisé, non pelé

	Eau	Matières minérales	Lipides	Protides	Cellulose	Glucides assimilables	Sucres réducteurs	Saccharose	Matières sucrées totales
Boletus granulatus	93,5	0,61	1,25	1,75	0,56	2,33	0,25	0	0,25
Clitocybe gigantea	79,2	1,76	1,66	5,95	1,90	9.53	1,3	0,2	1.5
Cortinarius praestans ...	91,35	0,34	0,60	2,00	0,97	4,74	0,85	0	0.85
Lactarius controversus ..	91,7	0,65	1,05	1.20	0,48	4,92	0	0	0
— *pallidus*	84,2	0,94	1,42	2,15	1,21	10,08	1,0	0,1	1.1
Nematoloma fasciculare .	80,9	1,6	2,00	5,05	3,60	6.85	1,65	0,2	1,85
Pholiota spectabilis	91,35	0,59	0,76	2,0	0,42	4.88	0,95	0,6	1.55
— *squarrosa*	87,5	1,25	0,65	3,1	0,95	6,55	3,85	0	3.85
Psalliota arvensis	89,6	1,27	1,36	4,0	1,52	2,25	0,5	0	0.5
Rhodopaxillus irinus	89,55	1,01	1,08	5,75	0,55	2,06	0	0	0
Tricholoma cartilagineum	86,3	1,44	0,92	5,25	0,98	5,11	1.1	0,2	1.3
— *columbetta* ..	87,1	1,60	1,25	2,3	1,06	6,70	0	0	0
— *saponaceum* ..	80,9	1,66	1,00	3,05	0,93	12,46	0,3	0	0.3
— *sejunctum* ...	86,15	1,74	1,82	2.65	0,93	6,70	0,85	0,2	1,05
— *squarrulosum* var. *atrosquamosum*	84,5	1,07	1,04	4,8	1,10	7,50	0,65	0,05	0.7
— *striatum*	87,2	1,14	1,64	2,2	0,66	7,16	1,15	0,35	1.5

TABLEAU II

Composition centésimale de la matière sèche du Champignon

	Matières minérales	Lipides	Protides	Cellulose	Glucides assimilables	Sucres réducteurs	Saccharose	Matières sucrées totales	Glucides assimilables sans les matières sucrées
Boletus granulatus	9,35	19,2	26,9	8,6	36,0	3,8	0	3,8	32,2
Clitocybe gigantea	8,46	8,0	29,0	9,1	45,45	6,2	0,95	7,15	38,3
Cortinarius praestans ...	3,9	6,95	23,1	11,2	54,85	9,8	0	9,8	45,05
Lactarius controversus ..	7,85	12,65	14,45	5,8	59,25	0	0	0	59,25
— *pallidus*	5,95	9,0	13,5	7,65	63,9	6,3	0,65	6,95	0,7
Nematoloma fasciculare .	8,35	10,45	26,4	18,83	35,95	8,65	1,05	9,7	26,25
Pholiota spectabilis	6,8	8,8	23,1	4,85	56,45	11,0	6,85	17,85	38,6
— *squarrosa*	9,25	4,8	22,95	7,05	55,95	8,15	1,45	9,6	46,35
Psalliota arvensis	12,2	13,0	38,4	14,6	21,8	4,8	0	4,8	17,0
Rhodopaxillus irinus ...	9,65	10,35	55,0	5,25	19,75	0	0	0	19,75
Tricholoma cartilagineum	10,5	6,7	38,3	7,15	37,35	7,8	1,45	9.25	28,1
— *columbetta* ..	12,4	9,7	17,8	8,2	51,9	0	0	0	51,9
var. *atrosquamosum*	6,9	6,7	30.95	7,05	48,4	4,2	0,3	4,5	43,9
— *saponaceum* .	8,7	5.25	15,95	4,85	65.25	1,55	0	1,55	63,8
— *sejunctum* ..	12,6	13,2	19,2	6,75	48,25	6,15	1,45	7,6	40,65
— *squarrulosum*									
— *striatum* ...	8,9	12,8	17,15	5,15	56,0	9,0	2,75	11,75	44,25

probablement dans d'assez larges limites selon l'état d'humidité de la saison. Ceci serait un point à étudier, car on s'aperçoit que sur matière sèche la valeur alimentaire de tous ces échantillons se rapproche beaucoup. Une étude systématique de l'humidité de diverses variétés dans des conditions de climatologie variable serait probablement très intéressante.

Pour conclure, regrettons « en biochimiste » que ce soit en fin de série au point de vue de la valeur nutritive que se trouvent des champignons tels que l'*Amanita rubescens*, le *Clitocybe nebularis* et le *Clitopilus Orcella*, ces merveilles de la flore fongique. Gageons que vous ferez comme moi-même demain : vous négligerez un peu moins peut-être la Lépiote et le Lactaire sanguin, mais vous n'omettrez pas néanmoins de mettre dans votre panier l'Orcelle et l'Amanite vineuse.

TABLEAU III

Composition centésimale du Champignon tel qu'utilisé, non pelé

	Humidité	Matière sèche	Matières minérales	Lipides	Protides	Cellulose	Glucides assimilables	Sucres réducteurs en glucose	Sucres hydrolysables en saccharose	Matières sucrées totales
Amanita Caesarea	91,2	8,8	0,85	1,22	1,31	1,23	1,19	0,70	0,35	1,05
— *citrina*	93,1	6,9	0,65	2,52	1,66	0,83	1,24	0,53	0,17	0,70
— *muscaria*	92,2	7,8	0,37	1,28	0,97	0,95	1,23	0,40	0,15	0,55
— *pantherina*	92,0	8,0	1,02	0,98	1,66	1,19	3,15	0,45	0,15	0,60
— *phalloides*	92,9	7,1	0,63	1,58	1,31	0,98	2,6	0,28	0,16	0,44
— *rubescens*	93,9	6,1	0,64	0,45	0,97	0,90	3,14	0,70	0,30	1,0
Boletus aurantiacus	92,3	7,7	0,76	0,78	2,18	0,94	3,01	0,13	0,26	0,39
— *granulatus*	92,2	7,8	0,65	0,74	1,22	0,85	4,34	0,04	0,065	0,105
Calodon caeruleum	80,0	20,0	1,04	7,44	4,63	2,25	10,64	0,20	0,16	0,36
Cantharellus cibarius	91,2	8,8	1,32	1,05	0,97	1,22	4,24	0,015	0,06	0,075
Clavaria flava	91,1	8,9	0,72	0,42	1,93	0,82	5,0	0,52	0,12	0,64
— *formosa*	93,4	6,6	0,60	0,58	1,40	0,60	3,42	0,015	0,10	0,115
— *pistillaris*	92,9	7,1	0,78	0,24	2,01	0,92	3,15	0,42	0,06	0,48
Clitocybe nebularis										
chapeau	92,6	7,4	0,77	0,20	2,88	0,49	3,16	0,05	0,10	0,15
pied	89,2	10,8	0,75	0,54	2,71	1,0	5,8	»	»	»
Clitopilus Orcella	95,9	4,1	0,98	0	2,0	0,54	0,58	0,10	0,16	0,26
Cortinarius caerulescens	93,5	6,5	0,69	0,60	1,75	0,89	2,57	0,20	0,09	0,29
Craterellus cornucopioides	91,5	8,5	1,55	0,72	0,61	1,21	4,41	0,13	0	0,13
Entoloma lividum	91,7	8,3	0,90	0,91	2,01	0,60	3,88	0,30	0,15	0,45
Fistulina hepatica	88,2	11,8	1,32	0,06	0,96	0,89	8,57	0,21	0,07	0,28
Ganoderma lucidum	13,8	86,2	0,94	3,4	7,35	12,0	62,51	0,13	0,03	0,16
Geaster hygrometricus										
(aster seulement)	91,9	8,1	0,70	0,46	2,62	1,14	3,18	0,13	0,15	0,28
Hebeloma crustuliniforme	92,9	7,1	0,67	0,26	1,05	0,60	4,52	0,12	0,11	0,23
Helvella lacunosa	78,1	21,9	2,29	2,63	4,90	0,84	11,23	0,08	0,15	0,23
Hygrophorus eburneus	88,0	12,0	1,76	3,48	1,88	0,83	4,15	0,12	0,08	0,20
Lactarius deliciosus (ch.	91,8	8,2	0,49	0,54	1,92	0,75	4,5	0,025	0,05	0,075
— — (p.	83,2	16,8	1,78	0,92	2,10	1,61	10,39	»	»	»
— *piperatus*	90,5	9,5	0,51	0,70	1,66	0,95	5,68	0,56	0,12	0,68
— *sanguifluus* (ch.	89,1	10,9	1,10	1,66	2,01	0,75	5,38	0,04	0,035	0,075
— — (p.	86,9	13,1	0,69	0,89	2,2	1,60	7,72	»	»	»
— *torminosus*	88,9	11,1	0,57	3,93	2,14	0,27	4,19	0,12	0	0,12
— *zonarius*	89,7	10,3	0,71	1,57	2,36	1,02	4,64	0,12	0	0,12
Leucocoprinus procerus	86,3	13,7	1,28	0,84	5,95	1,69	3,94	0,12	0,04	0,16
Lycoperdon giganteum	89,1	10,9	0,70	0,78	2,97	1,09	5,36	0,20	0,14	0,34
Marasmius Oreades	86,9	13,1	1,45	0,82	1,66	1,65	7,52	0,015	0,06	0,075
Mucidula longipes	92,5	7,5	0,60	1,86	0,92	0,82	3,3	0,08	0,04	0,12
Polyporus sulfureus	60,0	40,0	1,53	0,91	6,04	1,69	29,8	0,20	0,12	0,32
Psalliota xanthoderma	90,1	9,9	0,99	0,83	3,41	0,81	3,86	0,04	0,035	0,075
Russula cyanoxantha	91,5	8,5	0,70	0,68	1,48	0,72	4,92	0,13	0,21	0,34
— *Queletii*	91,0	9,0	0,67	1,12	1,31	0,97	4,93	0,09	0,025	0,115
Sarcodon repandum	92,3	7,7	0,97	0,66	1,22	0,70	4,15	0,08	0,32	0,40
Stropharia aeruginosa	89,8	10,2	0,88	5,44	1,66	1,21	1,01	0,23	0,22	0,45
Tricholoma aggregatum	92,1	7,9	0,92	0,60	1,45	0,72	4,21	0,06	0,02	0,08
Xylaria polymorpha	75,4	24,6	1,27	0,52	3,32	10,15	9,34	0,13	0,07	0,20

TABLEAU IV

Composition centésimale de la matière sèche du Champignon

	Matières minérales	Lipides	Protides	Cellulose	Glucides assimilables	Sucres réducteurs en glucose	Sucres hydrolysables en saccharose	Matières sucrées totales	Glucides assimilables sans les matières sucrées
Amanita Caesarea	9,6	13,9	14,9	13,9	47,7	8,9	4,4	13,3	34,4
— *citrina*	9,4	36,5	23,7	12,0	18,4	7,5	2,4	9,9	8,5
— *muscaria*	4,7	16,4	12,4	12,1	54,4	5,1	1,8	6,9	47,5
— *pantherina*	12,8	12,3	20,7	14,8	39,4	5,6	1,9	7,5	31,9
— *phalloides*	8,8	22,3	18,3	13,8	36,8	3,9	2,3	6,2	30,6
— *rubescens*	10,5	7,4	15,8	14,7	51,6	8,7	4,0	12,7	38,9
Boletus aurantiacus	9,9	10,1	28,0	12,2	39,8	1,7	3,4	5,1	34,7
— *granulatus*	8,3	9,5	15,6	10,9	55,7	0,6	1,1	1,7	54,0
Calodon caeruleum	5,2	7,2	23,1	11,2	53,3	1,0	0,8	1,8	51,5
Cantharellus cibarius ...	15,0	11,9	11,1	13,8	48,3	0,2	0,6	0,8	47,5
Clavaria flava	8,1	4,6	21,4	9,1	56,8	5,8	1,3	7,1	49,7
— *formosa*	9,0	8,7	21,2	9,9	51,2	0,2	1,5	1,7	49,5
— *pistillaris*	10,9	3,3	30,0	12,7	43,1	5,9	0,8	6,7	36,4
Clitocybe nebularis									
chapeau....	9,2	2,7	38,8	6,6	42,7	0,7	1,3	2,0	40,7
pied........	7,0	5,0	25,0	9,2	53,8	»	»	»	»
Clitopilus Orcella	23,9	0	48,7	13,2	14,2	2,4	4,0	6,4	7,8
Cortinarius caerulescens..	10,6	9,2	26,9	13,6	39,7	3,0	1,4	4,4	35,3
Craterellus cornucopioides	18,2	8,4	7,2	14,2	52,0	1,5	0	1,5	50,5
Entoloma lividum	10,9	10,9	24,2	7,2	46,8	3,6	1,7	5,3	41,5
Fistulina hepatica	11,2	0,5	8,1	7,4	72,8	1,8	0,6	2,4	70,4
Ganoderma lucidum	1,1	3,9	8,5	14,0	72,5	0,15	0,03	0,18	72,32
Geaster hygrometricus									
(aster seulement)	8,6	5,6	32,3	14,2	39,3	1,6	1,8	3,4	35,9
Hebeloma crustuliniforme	9,4	3,6	14,7	8,5	63,8	1,7	1,6	3,3	60,5
Helvella lacunosa	10,4	12,0	22,2	3,8	51,6	0,4	0,5	0,9	50,7
Hygrophorus eburneus ..	14,7	29,0	15,6	6,9	33,8	1,0	0,6	1,6	32,2
Lactarius deliciosus (ch..	6,0	6,6	23,4	9,2	54,8	0,3	0,6	0,9	53,9
— (p. .	10,5	5,4	12,5	9,5	62,1	»	»	»	»
— *piperatus*	5,3	7,3	17,5	10,0	59,9	5,9	1,2	7,1	52,8
— *sanguifluus* (ch.	10,1	15,2	18,4	6,9	49,4	0,4	0,4	0,8	48,6
— — (p .	5,3	6,8	16,7	12,2	59,0	»	»	»	»
— *torminosus* ...	5,1	35,4	19,3	2,4	37,8	1,1	0	1,1	36,7
— *zonarius*	6,9	15,2	22,9	10,0	45,0	1,2	0	1,2	43,8
Leucocoprinus procerus ..	9,4	6,1	43,4	12,4	28,7	0,9	0,3	1,2	27,5
Lycoperdon giganteum ..	6,4	7,1	27,2	10,0	49,3	1,9	1,3	3,2	46,1
Marasmius Oreades	11,1	6,2	12,6	12,5	57,6	0,1	0,5	0,6	57,0
Mucidula longipes	8,0	24,8	12,25	10,9	44,05	1,0	0,6	1,6	42,45
Polyporus sulfureus	3,8	2,3	15,1	4,2	74,6	0,5	0,3	0,8	73,8
Psalliota xanthoderma ..	10,0	8,3	34,2	8,0	39,5	0,4	0,4	0,8	38,7
Russula cyanoxantha.....	8,2	8,0	17,4	8,4	58,0	1,5	2,5	4,0	54,0
— *Queletii*	7,4	12,4	14,5	10,7	55,0	1,0	0,3	1,3	53,7
Sarcodon repandum	12,6	8,6	15,7	9,1	54,0	1,0	4,2	5,2	48,8
Stropharia aeruginosa ..	8,6	53,3	16,25	11,8	10,05	2,3	2,2	4,5	5,55
Tricholoma aggregatum..	11,5	7,6	18,1	9,0	53,8	0,75	0,25	1,0	52,8
Xylaria polymorpha	5,1	2,1	13,5	41,3	38,0	0,5	0,3	0,8	37,2

Réactions Chimiques Colorées en Mycologie

Action de l'Iode (*Suite*)

Par le Dr R. HENRY (Vesoul).

■

dicolor (Pers.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1949/3
			1951/8
		Ss. Lge.	1953/1
difformis (Schum.) ss. Bres.	Clitocybe	Cl. *cerussata*, var. *difformis*. Spores non amyloïdes.	1944/9
Dionysae (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
disciformis (D. C.)	Aleurodiscus	Spores amyloïdes.	1927/2
DISCINA (Fr.)	Caractère général	Réactions à l'iode négatives en général.	1920/5
DISCINELLA	Caractère général	Réactions à l'iode négatives en général.	1927/5
DISCIOTIS (Boud.)	Caractère général	Réactions à l'iode négatives en général.	1920/5
discoideus (Pers.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1934/20
distorta (Fr.)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1934/20
	Rhodocollybia		1953/1
ditopa (Fr.)	Clitocybe	(Cl. *ditopus-ditopoda*). Spores non amyloïdes.	1934/20
			1949/3
			1953/1
diversidens (Fr.)	Dryodon	Chair et aiguillons non amyloïdes.	1927/2 1935/12
	Hydnum	Spores colorées en bleu gris par l'iode. Spores amyloïdes.	1949/1
dochmia (Berk. et Curt.)	Philippsia	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1946/13
Domingensis (Berk.)	Philippsia	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1946/13

dryinus (Pers.)	Aleurodiscus	Spores non amyloïdes.	1927/2
dryinus (Pers.)	Pleurotus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
dryophila (Bull.)	Collybia Marasmius	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1952/2 1953/1
Dupaini (Bd.)	Tubiporus Boletus	Chair non amyloïde.	1950/8
dura (B. et Galz.)	Astérostromella	Spores amyloïdes. Malençon identifie A. (Vararia) *pallescens* avec A. *dura,* et confirme le caractère amyloïde: la paroi des spores réagit plus ou moins intensément en bleu violet dans le réactif de Melzer.	1927/2 1952/4
duracinus (Fr.)	Cortinarius Hydrocybe	Chair insensible à l'iode.	R. Hy ++
Duriaeana (Tul.)	Sclerotinia	Foramen bleuissant légèrement.	1948/3
duriusculus (Schaef.)	Trachypus Boletus	Chair non amyloïde.	R. Hy 1950/8

E

Earlei (Murr.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
ebulicola (Mre)	Helotiella	Foramen bleuissant légèrement par l'iode.	1937/11
eburneus (Bull.)	Hygrophorus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
echinatum (Pers.)	Lycoperdon	Chair non amyloïde.	R. Hy
echinatus (Beeli)	Strobilomyces	Chair non amyloïde.	1950/8
echinocephala (Vitt.)	Amanita Aspidella Lepidella	Spores amyloïdes.	1928/1 1934/20 1953/1
echinophila (Bull.)	Phialea	Foramen bleuissant légèrement par l'iode.	1949/6
ectypa (Fr.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1949/3
edulis (Bull.)	Boletus Tubiporus	Chair non amyloïde. Tubes bleu vert par l'iode.	R. Hy 1950/8
effuscata (Cke et Ellis)	Asterostromella	Spores amyloïdes.	1927/2

eguttata (Mre)	Lepiota Limacella	L. *lenticularis*, var. *eguttata*. Spores non amyloïdes.	1934/20
Eischleri (Bres.)	Gloeocystidium Hypochnoidea	Spores non amyloïdes.	1950/8
Eischleriana (Bres.)	Peniophora Membranaceae	Spores non amyloïdes.	1950/8
elaeodes (Rom.)	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1953/1
elegans (Pers.) ss. Schroeter	Mycena	Syn. *aurantiomarginata* : Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
elegans (Grel.)	Stictis	Foramen bleuissant par l'iode.	1926/3
Eliae (Quél.)	Amanita	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1928/1 1934/20 1935/7
elytroides (Scop.)	Tricholoma	Chair non amyloïde. Spores fortement amyloïdes.	R. Hy 1949/4 1953/1
emollitus (Fr.)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
enosmus (Joach.)	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
ENTOLOMA	Entolomées	Les espèces étudiées par Imler ont les spores non amyloïdes.	1950/8
epidryas (Kühn.)	Marasmius	Spores et hyphes non amyloïdes.	1935/10
epiphylloides (Rea)	Marasmius	Spores et hyphes non amyloïdes.	1935/10
epiphyllum (Pers.)	Helotium	Foramen bleuissant par l'iode.	1920/5 1927/5 1949/6
epiphyllus (Fr.)	Marasmius	Spores et hyphes non amyloïdes.	1934/20 1935/10
epipoleus (Fr.)	Cortinarius Myxacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
epipterygia (Fr. ex Scop.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
epipterygioides (A. A. Pearson)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1

epixyla (Vel.)	Plicaria	Foramen bleuissant par l'iode.	1920/5
equestre (L.)	Tricholoma	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1953/1
equiseti (L.)	Tricholoma	Thèques amyloïdes.	1950/7
erinaceum (Bull.)	Dryodon Hydnum	Chair et aiguillons non amyloïdes.	1927/2 1935/12
Eriophori (Quél.)	Dasyscypha	Thèques bleuissant par l'iode.	1950/7
erminea (Fr. ss. Auct.) ss. Ricken	Lepiota	Spores non amyloïdes. (Spores peu colorées dans le Melzer.)	1934/20 1945/6
		Spores non amyloïdes.	1934/20
erosa (Fr.)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1934/20
erubescens (Bull.)	Hygrophorus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
erubescens (V. H.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
Eryngii (D. C.)	Pleurotus	Spores non amyloïdes.	1934/20
erythropus (Fr.)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1934/20
ss. Quél., ss. Pers. Bres.		Spores non amyloïdes. (Syn. C. *acervata* (K.-M.).	1952/2
erythropus (Pers.)	Boletus Tubiporus	Chair non amyloïde.	R. Hy 1950/8
esculentus (Wulf.)	Marasmius Collybia pseudohiatula	Spores non amyloïdes. (Syn. C. *tenacella* (K.-M.) = *conigena* Rick.)	1939/14 1952/2
eucalypticum (A. A. Pearson)	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1950/2
euchroa (Karst.)	Humaria	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5 1924/1 1943/1
euchrous (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
eufoliatus (Kühn.)	Marasmius	Spores non amyloïdes. Hyphes amyloïdes.	1934/20 1935/10
EUMYCENA	Mycénées	Les espèces de cette section ont les spores presque toujours amyloïdes.	1953/1
euparadoxus (Sm. et Sing.)	Leucopaxillus Clitocybe	L. *paradoxus*, var. *euparadoxus* : Spores amyloïdes.	1942/11

euspeira (Bk. et Curt.)	Mycena	Spores amyloïdes : gris bleuâtre dans l'iode.	1939/15
evenosa (Sacc.)	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1934/20 1948/8 1953/1
evernius (Fr.)	Cortinarius Telamonia	Chair non amyloïde.	R. Hy
excavatum (Vitt.)	Tuber	Il existe des hyphes bleuissant par l'iode chez la s. sp. *typicum,* var. *longisporum* et *brevisporum.* Au contraire la s. sp. *lapideum* (Matt.), var. *longisporum* et *brevisporum,* ne possède pas d'hyphes amyloïdes.	1938/13
excelsa (Fr.) ss. Rick.	Amanita	Spores amyloïdes.	1934/20 1953/1
excipuliforme (Scop.)	Lycoperdon	Chair non amyloïde.	R. Hy
excissa (Fr.) Sing.	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1948/8 1953/1
excoriata (Schaef.)	Lepiota Leucocoprinus	Spores brun rouge foncé dans le Melzer.	1934/20 1932/11
		Chair non amyloïde (R. Hy)	1952/3
exculpta (Bres.) nec Rick.	Collybia	Spores non amyloïdes.	1952/2
eximius (Pk.)	Tyloporus	Chair non amyloïde.	1950/8
expallens (Pers.) Fr. ss. Ricken	Clitocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
		Spores non amyloïdes.	1934/20 1949/3 1951/8
		Spores non amyloïdes.	1953/1
expallens (Vel.)	Geopyxis	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5
extuberans (Fr.)	Collybia	Spores non amyloïdes ou seulement très faiblement amyloïdes.	1944/8

F

fagetorum (Fr.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
faginea (Pers.)	Ombrophila	Foramen bleuissant un peu par l'iode.	1947/2

fallax (Sm. et Sing.)	Cystoderma	Spores amyloïdes. Basides jaunâtres dans l'iode. Trame des lamelles et du chapeau jaunâtres dans l'iode.	1942/11
fallax (Bon. et Rous.)	Helotium	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1949/6
fallax (Quél.)	Rhodopaxillus	Spores non amyloïdes.	1924/1
farinosa (Schw.)	Amanitella	Spores amyloïdes.	1928/1
fasciatum (Schw.)	Stereum Luteola	Spores amyloïdes.	1950/8
fasciculare (Huds.)	Hypholoma	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
fastidiosum (Fr.)	Corticium Humicola	Spores non amyloïdes.	1950/8
Favrei (Kühn. Rom.)	Collybia Clitocybe	Spores non amyloïdes. Syn. Collybia *Langei* (Fav.)	1953/1
FAYODIA (Pat.)	Mycénées	Ornementation des spores non amyloïdes. Périspore amyloïde.	1953/1
felicitatis (Cr.)	Epiglia	Thèques à membrane se colorant par l'iode, d'abord en lilas bleuâtre, puis en bleu intense.	1948/2
felina (Pers.)		Spores non amyloïdes. Spores peu colorées par le Melzer.	1934/20 1945/6
fellea (Pk.)	Clitocybe	Spores, trame du chapeau et trame des lamelles non amyloïdes.	1944/9
fellea (Lge)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1943/10
fellea (Fr.)	Russula	Chair et cuticule insensibles à l'iode.	R. Hy
felleoides (Kauf.)	Clitocybe	Cl. *felleoides* appartient à ce groupe de Clitocybes voisin des Omphalia, et qui ont des spores amyloïdes.	1944/9
felleus (Bull.)	Boletus Tylopilus	Chair non amyloïde.	R. Hy ++ 1950/8
ferruginella (A. A. Pearson)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1952/1

ferrugineus (Frost)	Tylopilus	Chair non amyloïde.	1953/1
ferruginosum (Pat.)	Asterodon	Spores non amyloïdes.	1950/7
ferulae (Lanz.)	Pleurotus	Pl. *eryngii*, var. *ferulae* : Spores non amyloïdes.	1934/20
fibrillosa (Cur.)	Peziza	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1945/1
fibula (Fr. ex Bull.)	Omphalia	Spores non amyloïdes.	1934/20 1936/1 1936/16
filamentosa (Bk.-Curt.)	Peniophora Radicatae	Spores non amyloïdes.	1950/8
FILIPEDES	Mycénées	Les espèces de cette section ont leurs spores presque toujours amyloïdes.	1953/1
filopes (Bull.) ss. Lge. ss. Lasch	Mycena	Spores amyloïdes.	1934/20 1931/14 1953/1
fimbriatophyllus (Kauf.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
firma (Pers.)	Phialea	Foramen bleuissant par l'iode.	1949/6
firmus (Frost)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
firmus (Sm. et Hesl.)	Hygrophorus	H. *miniatus*, var. *firmus:* Spores non amyloïdes. Trame des lamelles et du chapeau jaunâtre dans l'iode.	1942/9
fissipes (Mre)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1937/11
flabelliformis (Schaef.)	Panus	Syn. P. *conchatus* (Fr.) = P. *torulosus* (Pers.) : Spores non amyloïdes.	1934/20
flaccida (Sow.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20
flaccida (Sm. et Hessl.)	Collybia	Spores non amyloïdes. Trame des lamelles et tissu du pied non amyloïdes.	1940/8
flammula (Mét.)	Tricholoma Tricholomopsis	Spores non amyloïdes.	1953/1
flava (Schaef.)	Clavaria	Chair et hyménium non amyloïdes.	R. Hy
flavescens (Kauf.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes. Tous les tissus deviennent jaunâtres dans l'iode. De	

		grands laticifères dans la chair et la trame des lamelles deviennent jaune brillant avec la solution de chloral iodé.	1942/9
flavescens (Morg.)	Lepiota	Spores non amyloïdes : brun jaunâtre pâle dans l'iode.	1944/3
flavescens (Vel.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
flavescentium (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
flavidella (Fr.)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1934/20
flavidus (Fr.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
flavidus (Boud.)	Lactarius	Chair se colorant en violacé-vineux par le Lugol. Spores : voir Astérosporées.	R. Hy
flavifolius (Sm. et Hessl.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
flavipes (Quél.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1934/20 1950/4 1953/1
flavissima (Sm.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1944/10
flavoalba (Fr.)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1931/14 1934/20 1953/1
flavobrunneum (Fr.)	Tricholoma	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1953/1
flavoconia (Atk.)	Amanita	Spores amyloïdes.	1928/1
flavoluteus (Murr.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
flavorubescens (Atk.)	Amanita	Spores amyloïdes.	1928/1
flavovirens (Bres.)	Dasyscypha	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1950/7
flavovirens (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
flavoviridis (Cr.)	Corynella	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1948/2

flavus (With)	Boletus	Chair non amyloïde.	R. Hy 1950/7
FLOCCIPEDES	Mycénées	Les Mycènes de ce groupe ont la chair amyloïde bien que pas fortement.	1953/1
floccipes (Fr.)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1953/1
floccopus	Trachypus	Chair non amyloïde.	1950/7
floridana (Murr.)	Limacella	Spores non amyloïdes.	
floridula (Joss.)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1931/14 1953/1
flos nivium Kühn.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1
focalis (Fr.) ss. Ricken	Armillaria Tricholoma	Spores amyloïdes.	1934/20 1953/1
ss. Bat.		Chair non amyloïde.	R. Hy
foetens (Sing.)	Amanita	Spores amyloïdes. Hyphes non amyloïdes.	1953/3
foetens (Phil.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1949/2
foetens (Pers.)	Russula	Chair insensible à l'iode. Spores : Voir Astérosporées.	R. Hy
foetida (Vel.)	Geopyxis	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5
FOETIDI	Marasmes	Spores et hyphes non amyloïdes.	1953/1
foetidus (Sow.)	Marasmius	Spores et parois cellulaires non amyloïdes.	1934/20 1935/10 1953/1
Font-Queri (Mre)	Mycena	Spores amyloïdes. Cystides se colorant en brunâtre par le chloral iodé.	1953/1
Fontiana (Mre)	Naucoria	Spores immuables par l'iode.	1937/11
formosa (Pers.)	Amanita	A. *muscaria*, var. *formosa* : Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
formosa (Pers.)	Clavaria	Chair et hyménium non bleuis par l'iode.	R. Hy
fornicatus (Fr.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes.	1942/9
Forquignoni (Quél.)	Polyporus	Chair non amyloïde.	R. Hy
fragile (Pers.)	Dryodon	Spores amyloïdes. Chair et aiguillons non amyloïdes.	1927/2 1935/12

FRAGILIPEDES	Mycénées	Les Mycènes de ce groupe ont la chair et la trame des lamelles distinctement amyloïdes. Spores presque toujours amyloïdes.	1953/1
fragilis (Pers.)	Russula	Chair insensible à l'iode. Voir Astérosporées.	R. Hy
fragrans (Fr. ex Sow.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
fragrans (Murr.)	Hygrophorus	Spores jaunâtres dans le chloral iodé. Non amyloïde.	1937/20
fragrans (Vitt.)	Tubiporus	Chair non amyloïde.	1950/7
fragrantissima (A. A. Pearson)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1950/2
Francheti (Boud.)	Amanita	A. *aspera*, var. *Francheti* : Spores amyloïdes.	1928/1
fraudulenta (Mét.)	Xerula	Spores non amyloïdes.	1952/2
Friesii (Quél.)	Cantharellus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
Friesii (Bres.)	Melanoleuca	M. *vulgaris*, var. *Friesii:* Spores amyloïdes.	1948/8
Frostiana (Pk.)	Amanita	Spores amyloïdes.	1928/1
Frostii (Russel)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
frustosus (Snell et Dick)	Boletus	C'est le plus amyloïde des Bolets. Le cutis, la chair et l'hyménium le sont fortement (+ + +); non les spores.	1950/7
frustulosum (Fr.)	Stereum Sterea puria	Spores amyloïdes.	1950/8
fucatum (Fr.)	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
fucescens (Clel.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
Fuckellii (Rehm.)	Plicaria	Thèques bleuissant légèrement par l'iode.	1920/5
fuliginarius (Batsch ex Weinm.) forma Sing.	Marasmius Collybia Mycena	Forma (Singer) : Spores amyloïdes. Hyphes non amyloïdes.	1953/3

fuligineipes (Mét.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1949/3
fuliginosa (Barla)	Lepiota Leucocoprinus	Spores brun acajou dans le Melzer.	1934/20 1951/2
fulgens (Quél.)	Tuber	Hyphes non amyloïde.	1938/13
fulmineus (Fr.) et son groupe	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
fulvella (Rea)	Lepiota	Spores brun foncé dans le Melzer. Trame amyloïde brun plus ou moins vineux partout.	1945/6
fulvipes (Murr.)	Collybia	Sommets des basides bleuissant dans l'iode. Trame des lamelles et du chapeau sans changement.	1941/5
fulvibulbillosa (Fr.)	Xeromphalina	Spores amyloïdes.	1953/1
fulvoincarnatus (Joachim)	Cortinarius Phlegmacium	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
fulvoochrascens (R. Hy)	Cortinarius Phlegmacium	Chair insensible à l'iode.	R. Hy
fumosipes (Pk.)	Tylopilus	T. *pseudoscaber*, var. *fumosipes :* Chair non amyloïde.	1950/7
fumosum (Fr.)	Tricholoma Collybia	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
funicularis (Fr.)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1952/2
furcatus (Sing. et Sm.)	Leucopaxillus	L. *albissimus*, var. *lentus*, forma *furcatus :* Spores amyloïdes.	1942/11
furfuraceum (Vel.)	Cenangium	Thèques brunissant par l'iode.	1920/5
furfuraceum (Bres.)	Gloeocystidium Amyloidea	Une goutte de la solution iodée sur l'hyménium le colore instantanément en noir bleuâtre.	1927/2
		Spores mûres amyloïdes.	1927/2
furfurella (forma)	Gloeocystidium Amyloidea	Une goutte de la solution iodée colore instantanément l'hyménium de G. *contiguum*, f. *furfurella* en noir	

		bleuâtre, ainsi que les spores mûres qui sont amyloïdes.	1927/2
furnacea (Letel.) ss. Gilbert	Limacella	Spores non amyloïdes.	1928/1
fuscescens (Fr.)	Clitocybe	Cl. *infundibuliformis*, var. *fuscescens* : Spores non amyloïdes.	1934/20
fuscolilacinus (Grel.)	Ascophanus	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1926/3 1944/2
fuscopurpureus (Pers.)	Marasmius	Spores non amyloïdes (Ss. Rick. = Col. *obscura* ss. Favre).	1934/20 1937/20
fuscosquamulosa (Lge.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1949/3
fuscovinacea (Moll.)	Lepiota	Spores brun acajou foncé dans le Melzer.	1945/6
fuscum (Schrad.)	Stereum Malacodermium	Spores amyloïdes.	1950/8
fuscus (Clel.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
fusipes (Bull.)	Collybia	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1952/2 1953/1
fusispora (Berk.)	Humaria	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5 1924/1 1943/1
fustiformis (A. A. Pearson)	Lepiota	Spores non amyloïdes. Réaction rouge à l'iode.	1950/2

G

GALACTINIA (Cke)	Caractère général	Les thèques se colorent généralement en bleu par l'iode. (Caractère général des Aleuriées.)	1913/3
galactinum (Fr.)	Corticium Trichostroma	Spores non amyloïdes.	1950/8
galericolor (Favre)	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1 1934/20
galericulata (Fr. ex Scop.) ss. Schr.	Mycena	Spores amyloïdes.	1953/1

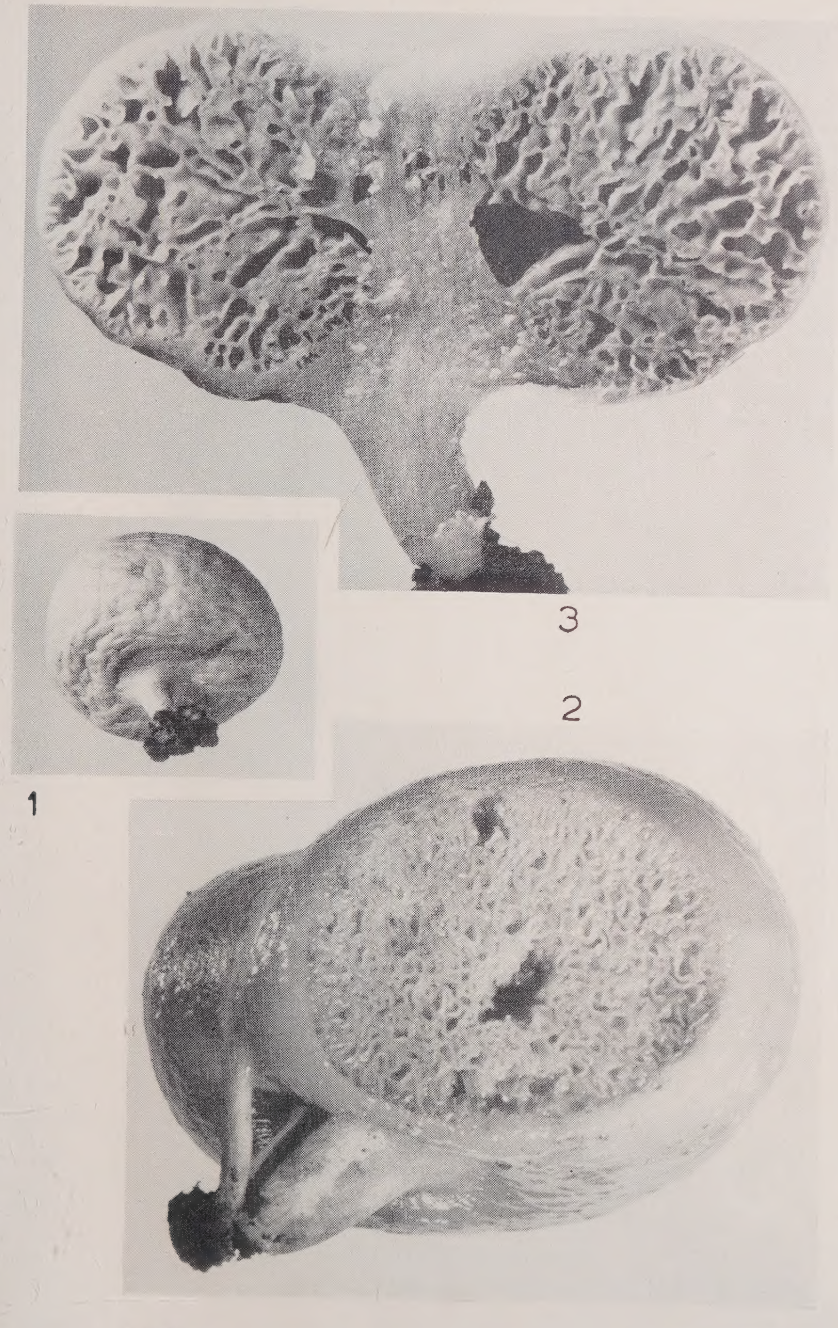
Gaillardii (Pat.)	Asterostroma	Spores amyloïdes.	1950/8
gallica (B. et G.)	Asterostromella	Spores non amyloïdes.	1927/2 1950/8
gallica (Karst.)	Trichoscypha	Thèques non colorables par l'iode.	1951/6
gallinacea (Scop.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20 1949/3 1953/1
galopoda (Pers.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1931/4 1934/20
galopus (Fr. ex Pers.)	Mycena	Voir *galopoda*.	1953/1
Galzini (Bres.)	Bourdotia	Syn. B. *pululahuana* (Pat. et L.) forma *Galzini*. Gloeocystides remplies d'un suc jaunâtre huileux se colorant en brun foncé par l'iode.	1927/2
Galzini (Bres.)	Epithele	Spores non amyloïdes.	1950/8
gausapatum (Fr.)	Stereum Cruentata	Spores amyloïdes.	1950/8
geaster (Pk.)	Urnula	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1946/13
gelatinosum (Scop.)	Tremellodon	Chair non amyloïde.	R. Hy
gelidus (Quél.)	Marasmius	Spores non amyloïdes.	1934/20
geminum (Quél.) ss. Mre nec Lge.	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1934/20
gemmata (Fr.)	Amanita	Spores non amyloïdes.	1928/1 1934/20 1935/7 1953/1
gemmatum (Fl. D.)	Lycoperdon	Chair non amyloïde.	R. Hy
gentianae (Grel. et Croz.)	Calloria	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1948/2 1928/3
geogenius (D. C.)	Pleurotus	Spores non amyloïdes.	1934/20
GEOGLOSSUM (Pers.)	Discomycètes	Caractère général : Réaction partiellement positive.	1920/5
GEOPETALUM (Pat.)	Pleurotées	Spores non amyloïdes.	1953/1

geophila (Bull.) et ses var.	Inocybe	Chair non amyloïde.	R. Hy
GEOPYXIS	Discomycètes	Caractère général des Pezizacées : Les thèques ne se colorent pas en bleu par l'iode.	1920/5
Georgii (Clus.)	Tricholoma Calocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
Georginae (Smith)	Lepiota	Spores non amyloïdes.	1934/17 1934/20
geotropa (Bull.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20 1949/3
gibba (Pers.)	Clitocybe	Cl. *infundibuliformis*, var. *gibba :* Spores non amyloïdes.	1934/20
gibberosa (Schaef.)	Collybia	Syn. C. *ambusta*, ss. Karst., Rick.	
	Tephrophana	Vel. Imler : Spores non amyloïdes.	1952/2
gibbosa (Bull.)	Trametes	Chair non amyloïde.	R. Hy
gigantea (Sow.)	Clitocybe Aspropaxillus	Chair non amyloïde. Spores amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1949/3
gigantea (Fr.)	Peniophora Ceracea	Spores non amyloïdes.	1950/8
gigantea (Seav.)	Philippsia	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1946/13
giganteus (Pers.)	Polyporus Cladomeris	Syn. : *acanthoides:* Chair non amyloïde.	R. Hy
Gilberti (Beaus.)	Amanita Amidella	Spores amyloïdes.	1928/1 1934/20 1935/7 1953/1
gilva (Pers.) ss. Quél.	Clitocybe	Spores non amyloïdes (= Cl. *Alexandri*).	1934/20 1953/1
Gintlii (Vel.)	Lachnea	Thèques non amyloïdes.	1920/5
glaber (Pers.)	Ascobolus	Thèques non amyloïdes.	1920/5 1944/1
glabrovirens (B.)	Corynella	Thèques non amyloïdes.	1948/2

(*A suivre*).

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger HEIM, P. MONNOYER.

IMPRIMERIE MONNOYER — LE MANS.



A. BARRY, imp. Cliché Renée HACCARD

Elasmomyces densus Heim

Forêt d'altitude à Dipterocarpus de Doi Suteb (Thaïlande)

Fig. 1 : gr. nat. — Fig. 2 : x 3 — Fig. 3 : x 3,4